

AÇIK KAYNAK VE ÖZGÜR YAZILIM HAREKETLERİ IŞIĞINDA GNU/LINUX İLE SES VE MÜZİK (*)

Sound and Music with GNU/Linux in the Light of Open Source and Free Software Movements

DOI NO:10.5578/amrj.57425

Arda EDEN¹
Halil İMİK²

Özet

Bu çalışmada, 80'li yılların başlarında ortaya çıkan özgür yazılım ve bu hareketin içinden doğan açık kaynak felsefelerinin içerik ve tarihsel süreçleri, mümkün olduğunca birinci ağızdan kaynaklar ışığında, bilgisayar programlama, kaynak kodu ve yazılım lisansı gibi kavramlar ile desteklenerek ortaya konulmuştur. Çalışmada ayrıca, özgür yazılım ve açık kaynak hareketlerinin etkili bir ürünü olan GNU/Linux işletim sisteminin gelişimi ve sistemin ses özelliklerine değinilmiş, bu amaçla oluşturulmuş popüler GNU/Linux dağıtımları ile birlikte gelen özgür ve açık kaynak kodlu müzik yazılımlarından bazıları kısaca incelenmiştir. Bu bulgular doğrultusunda, teknolojik anlamda özgür bir müzik üretim ortamını mümkün kulan GNU/Linux işletim sistemi ve bu platformda çalışan pek çok uygulamanın, müzik üretim sürecinde bilgisayar teknolojisinden faydalanan ve yazılım özgürlüğü konusunda duyarlı kullanıcılara alternatif bir yol sunabilecek nitelikte olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Özgür Yazılım, Açık Kaynak, GNU/Linux, Ses, Müzik.

Abstract

In this study, the free software that emerged in the early 80s and the content and historical processes of the open source philosophies, born out of this movement were put forward as much as possible in terms of first hand sources, supported by concepts such as computer programming, source code and software licenses. The study also briefly reviews some of the free and open-source music software, bundled with the popular GNU/Linux distributions created for this purpose, with an emphasis on the development and system features of the GNU/Linux operating system, which is an effective product of free software and open source movements. In the light of these findings, it has

¹Doç. Dr., Yıldız Teknik Üniversitesi, Sanat ve Tasarım Fakültesi Duysal (Ses) Sanatları.

² Arş. Grv., Yıldız Teknik Üniversitesi, Sanat ve Tasarım Fakültesi Duysal (Ses) Sanatları.

come to the conclusion that the GNU/Linux operating system, which enables a technologically free music production environment, and many applications running on this platform, can provide an alternative way to users who are using computer technology and sensitive to software freedom in music production process.

Key Words: *Free Software, Open Source, GNU/Linux, Sound, Music.*

GİRİŞ

Bilgisayar dış dünyadan veri alan bu veriler üzerinde aritmetiksel ve mantıksal işlemler yapan, ürettiği sonuçları (bilgi) saklayan veya dış dünyaya sunan sistemdir. Bir bilgisayar sisteminin çalışmasını programcılar tarafından yazılan programlar (yazılımlar) sağlar (Eker, 2005:3). Minix işletim sisteminin yaratıcısı Andrew S. Tanenbaum, yazılımı olmayan bir bilgisayarı işe yaramaz bir metal yığını olarak tarif eder. Tanenbaum'a göre bilgisayar yazılımları, bilgisayarın kendi çalışmasını yöneten sistem programları ve kullanıcının istediği işlemleri yürütecek uygulama yazılımları olarak ikiye ayrılır (Tanenbaum, Woodhull, 1997:1). Müzik prodüksiyon sürecinde kullanılan tüm yazılımlar bu ikinci gruptaki uygulama yazılımlarındandır.

Programlama ve Kaynak Kodu

Mantıksal düşünme olarak da adlandırılabilen programlama, temel olarak bir kişiye veya makineye bir şeyleri nasıl yapacağını anlatmaktır. Bilgisayar programlama, istenilen bir görevin yerine getirilmesi amacıyla gerekli adımların bilgisayara aktarılması sürecidir. Programlama dili ise en basit şekliyle, bir bilgisayar ile iletişim kurma aracı olarak tanımlanabilir (Drury, 1983: 1). Bir programlama dili ile yazılan talimatlara kaynak program veya kaynak kodu adı verilir. Kaynak kodunun derlenmiş hali ise amaç program olarak adlandırılır. Kaynak programın okunabilme, anlaşılabilme ve düzenlenebilme imkanı var iken, amaç programın içeriğine müdahale ihtimali yoktur (Vatansever, 2007, 14-15).

Bilgisayarlar insanların konuştuğu dili anlayamazlar. Bu nedenle her bilgisayarın kendi mimarisine özgü bir programlama dili vardır. Anlaşılması son derece güç olan bu dile makine kodu adı verilir. Makine kodu ikilik sistem (binary) olarak adlandırılan bir biçimde yazılan talimatlar şeklindedir. Bu zorluğu aşmanın bir yolu olarak programlamayı göreceli olarak daha kolay hale getiren programlama

dilleri geliştirilmiştir. Programlama dilleri temel olarak iki grupta değerlendirilebilir (Liang, 2015: 7-8):

- Düşük seviyeli diller
- Yüksek seviyeli diller

Makine diline yakın ve donanıma bağımlı olan bir dil düşük seviyeli dil olarak adlandırılır. Assembly, bu türden bir programlama dilidir. Makine kodundaki her komuta karşılık gelen belleci (mnemonic) talimatlara sahip olan bu dil, makine koduna oranla anlaşılması daha kolay olsa da, konuşma diline daha yakın olan bir yüksek seviyeli dil kadar anlaşılır değildir ve mimariye bağımlıdır. Buna karşılık yüksek seviyedeki bir programlama dili makineden bağımsız ve öğrenilmesi, anlaşılması çok daha kolaydır. Yüksek seviyede bir dil ile yazılmış programa kaynak program (kaynak kodu) adı verilir. Bu şekilde yazılmış bir programın çalıştırılabilmesi için derleyici olarak adlandırılan bir yazılım aracılığı ile makine diline dönüştürülmesi gerekmektedir (Liang, 2015:7-8).

Yazılım Lisansı

Lisans, belirli bir şeyi yapabilmek veya ona sahip olabilmek için gerekli resmi veya hukuki izin olarak tanımlanır (The Grolier International Dictionary, 1987:753). Benzer biçimde lisans sözleşmesi, bir patentin, telif hakkının, bilginin, hizmet markasının veya bir fikri mülkiyetin sahibi-lisansçısı ile bu lisansı almaya yetkili kişi arasında, ilgili mülkiyetin kullanılabilmesi, üretilebilmesi ya da kopyalarının satılabilmesi için yapılan yazılı sözleşmedir (The Law Dictionary, 2017). Yazılım lisans sözleşmesi ise lisansçı veya yazar ile yazılımı satın alan kişi arasında, satın alan tarafın haklarını belirleyen hukuki bir sözleşmedir. Bir yazılım lisansı, yazılımın hangi koşullar altında kullanılabileceğine yönelik detayları ve var ise getirilen yasaklamaları içerir (Techopedia, 2017). Bir başka deyişle, bir yazılım lisansı, yazılımın telif hakları sahibi tarafından bir başkasına verilen, ilgili yazılımı kullanabilme, mümkünse değiştirebilme, dağıtabilme, yayınlatabilme, çevirisini yapabilme veya benzer başka şekillerde değerlendirme hakkıdır (Anand, 2004: 90).

Açık Kaynak, Özgür Yazılım ve GNU/Linux

Amerikan kanunlarına göre yeni bir fikir, gerek yazılı metin, gerekse ses veya görüntü biçiminde olsun, üretilmiş olduğu andan itibaren bir telif hakkı ile ilişkilendirilir. Bu koruma, herhangi bir belgelendirmeye gerek duyulmaksızın eser üretildiği andan itibaren hukuken geçerlidir. Ancak eser sahipleri bu haklardan nadiren

faaydalanabilirler. Eserlerin çoğaltılıp dağıtılması sürecinde, ister istemez sermaye sahibi olan yayımcılara bağımlılık ortaya çıkar. Eserin yaratıcısı ve yayımcı arasında genellikle kolay olmayan bir mücadele yürür. Yaratıcı, haliyle eserinin kullanım denetimini elinde tutma ve ticari istismarından doğan gelirden pay alma çabası içindeyken, yayımcı da aynı denetim yetkisi ve ticari gelir üzerinde söz ve hak sahibi olmak istemektedir. Benzer durum yazılım geliştirme ve yayımlama sürecinde de görülür. Büyük ticari yazılımların geliştirilmesi büyük bir ekip gücüne, dolayısı ile sermayeye ihtiyaç doğar. Bu durumda yayımcı şirket bireylere (yazılım geliştiricilere) doğrudan telif hakkı ödemez. Geliştiricilerin kiralık çalıştığı bu sistemde yazılımın tüm hakları işverene, yani bir bakıma, yayımcı ve dağıtımçıya ait olur (Laurent, 2004:1-4). Bu modele bağılı geliştirilen yazılım genel olarak “özel mülk (proprietary)” yazılım olarak adlandırılır. Aynı zamanda kaynak koduna erişimin son kullanıcıya ve başkalarına kapalı olduğu bu yazılımları kullanmayı tercih eden kullanıcılar, yazılım üreticisinin yasaklamış olduğu şeyleri yapmayacaklarına dair bir sözleşmeyi onaylamak zorundadırlar (What is open source, 2017). Özel mülk yazılım, GNU web sitesinde, kullanıcısı karşısında üreticisi ve sahibini, adil olmayan bir şekilde güçlü konuma yerleştiren, özgür olmayan yazılım olarak tanımlanmaktadır. Aynı kaynakta özel mülk yazılım, kullanıcısına kötü davranan, kötücül (malware) yazılım olarak da nitelendirilir (Proprietary software, 2017).

Özgür Yazılım Felsefesi

Özgür yazılım hareketi, 1983 yılında, bir bilgisayar bilimcisi olan Richard M. Stallman önderliğinde başlamıştır. Hareketin amacı, yetenekli programcıların gönüllü olarak program geliştirerek birbirleri ve bu fikri benimseyen başka kişilerle paylaşabilecekleri, bilgisayar konusunda uzman olmayan kişilerin de bu topluluğun bir parçası olup topluluktan faydalanabileceği ve yanlış bir şey yapmadıklarına inanarak, yakalanma korkusu olmadan, arkadaşları için yazılımları kopyalayarak paylaşabilecekleri dünya çapında bir topluluk oluşturmaktır. Daha sonra, 1985 yılında Stallman, dünya çapındaki bilgisayar kullanıcılarını savunmak ve eğitmek misyonunu üstlenen Özgür Yazılım Vakfı'nı (Free Software Foundation) kurmuştur (What is free software, 2017).

Özgür yazılım ifadesi İngilizce'de “Free software” olarak geçer. “Free” kelimesi İngilizce'de hem “özgür” hem de “bedava”

anlamına gelmektedir. Bu kavram karmaşasının giderilmesi çabası ile Stallman, “Free software” ifadesindeki “free” kelimesinin para ile ilgili olmadığını, özgürlükleri ifade ettiğini önemle vurgular. Stallman’a göre özgür yazılım, kullanıcıların yazılımı çalıştırma, kopyalama, dağıtma, üzerinde çalışma ve onu geliştirebilme özgürlüklerini ifade eder. Bir yazılımın tam anlamıyla özgür olabilmesi için aşağıdaki dört temel özgürlüğü sunması gerekmektedir (Stallman, 2002: 43):

- Özgürlük 0 Programı herhangi bir amaçla özgürce çalıştırma özgürlüğü
- Özgürlük 1 Programın nasıl çalıştığını öğrenme ve onu ihtiyaçlara göre değiştirebilme özgürlüğü (kaynak koduna erişim bunun için ön koşuldur)
- Özgürlük 2 Kopyaları yeniden dağıtabilme özgürlüğü ki böylelikle komşunuza yardım edebilirsiniz
- Özgürlük 3 Tüm toplumun fayda sağlayabileceği şekilde yazılımı geliştirme ve geliştirdiklerinizi yayınlama özgürlüğü (kaynak koduna erişim bunun için ön koşuldur)

Bu özgürlüklerin tamamında sahip bir yazılım özgür yazılım olarak kabul edilir. Özgür yazılımın ücretsiz veya para karşılığı dağıtılması konusunda bir kısıtlama bulunmaz. Ancak, bir geliştiricinin özgür olarak sahip olduğu bir yazılımı bu özgürlükleri ortadan kaldırarak özel mülk yazılıma dönüştürmesi söz konusu olabilir. Bu noktada “copyleft” kavramı devreye girer. Copyleft başka kişilerin temel özgürlükleri ortadan kaldırmasını engellemeye yönelik bir yöntemdir. Stallman, bu yöntemin temel özgürlükler ile çatışmadığını, aksine onları koruduğunu savunur (Stallman, 2002:44).

GNU General Public License (GPL) ve GNU Lesser General Public License (LGPL) ile bu lisansların farklı sürümleri Özgür Yazılım Vakfı ve GNU tarafından tanınan ve sıklıkla tercih edilen özgür yazılım lisanslarıdır (Software licenses, 2017).

Açık Kaynak Felsefesi

Açık kaynak terimi 3 Şubat 1998’de Palo Alto California’da Netscape internet tarayıcısının kaynak kodlarının açıldığını ilan ettiği bir oturumun hemen sonrasında ortaya çıkmıştır. Netscape’i kaynak kodunu açmaya iten yarırcı nedenlerin, yazılım geliştiricileri ve kullanıcıları kenetlenmiş bir toplulukta bir araya getirerek kaynak kodu daha da geliştirebilecekleri yönünde olumlu bir tablo çizdiğini fark eden katılımcılar, bu fikri, daha ziyade felsefi ve politik odaklı “özgür yazılım” felsefesinden ayıran tek bir etiket etrafında toplamayı faydalı

görmüşlerdir. Bu yeni felsefeyi tanımlayan “açık kaynak” ismi Christine Peterson tarafından önerilmiştir. Açık Kaynak Girişimi (Open Source Initiative) böylelikle Eric Raymond ve Bruce Perens birlikteliği ile 1998 Şubat ayında kurulmuştur (History of the OSI, 2017).

Richard Stallman, “açık kaynak” terimini 1998 yılında, özgür yazılım topluluğundan bazı kimselerin yaptıkları işi tarif etmek için “özgür yazılım” terimi yerine kullandıklarını belirtir. Stallman, her iki hareketin de bazı projelerde ortak olarak çalışabildiğini, buna karşılık iki hareketin aslında farklı hareketler olduğunu ifade eder. Stallman’a göre açık kaynak bir geliştirme metodu, özgür yazılım ise sosyal bir harekettir. Açık kaynağı bir düşman olarak görmeyen Stallman, gerçek düşmanın mülki yazılım olduğunu belirtir (Stallman, 2002: 57).

GNU/Linux

Richard Stallman MIT Yapay Zeka Laboratuvarları’nda yıllar boyu oluşmuş hacker ahlak yapısının 80’li yılların başına doğru gittikçe kaybolduğunu fark etmiş ve 1984 yılında MIT’den ayrılarak GNU adını verdiği tamamen özgür, Unix benzeri bir işletim sistemi yazmaya başlamıştır. GNU, GNU is not Unix ifadesinin kısaltması olup bir programcı esprisi şeklinde özyinelemeli bir yapıya sahiptir. 90’lı yılların başına doğru GNU işletim sistemi neredeyse tamamlanmış olup eksik olan en önemli parçası işletim sisteminin çekirdeğidir. Bu boşluk 1991 yılında Finlandiya’lı bir bilgisayar programcısı olan Linus Torvalds’ın yazmış olduğu ve Linux olarak adlandırdığı çekirdeğin GNU sistemi ile birleştirilmesi sonucu doldurulmuştur. Stallman, bu yeni işletim sistemi GNU/Linux olarak adlandırılmaktadır (Stallman, 2002:17, 27-28).

Linux bir işletim sistemi olarak ele alınsa da temelde çekirdek olarak adlandırılan, işletim sisteminin önemli bir programıdır. GNU Genel Halka Açık Lisans altında dağıtılan Linux, kısa zamanda herkesin kolaylıkla erişebileceği bir sistem haline gelmiştir. Bu özelliği sayesinde, farklı şirket veya topluluklar tarafından çok sayıda Linux dağıtımını oluşturulmuştur (Petersen, 2003: 4-5). Bu dağıtımların pek çoğu farklı amaçlara yönelik biçimde özelleştirilmiştir (Petersen, 2003:18).

Amaç ve Yöntem

Bilgisayarların gerek üretim, gerekse tüketim anlamında günümüz müzik endüstrisinin vazgeçilmez araçları olduğu şüphesizdir. Özellikle müzik üretimi sürecinde bilgisayarlar ve bu araçlar üzerinde çalışan sistem ve yazılımlar, müziğin yaratım aşamasından başlayarak, aranje, kayıt, miks ve mastering gibi adımları takip eden, tamamlanmış

ürünün (eserin) ortaya çıkmasına kadar geçen süreçte önemli bir yere sahiptir.

Bu çalışmanın amacı, 90'lı yılların başında özgür yazılım ve açık kaynak felsefelerinin ışığında ortaya çıkan GNU/Linux işletim sisteminin ses ve müzik desteği açısından günümüzde gelmiş olduğu durumu ve müzik üretimi sürecine yönelik sunduğu olanakları ortaya koymaktır.

Çalışmada veriler, özgür yazılım ve açık kaynak felsefelerinin temellerini ortaya atan kişi, topluluk ve kuruluşlar ile GNU/Linux ses sistemi geliştiricileri ve kullanıcı topluluklarının yayın ve web siteleri başta olmak üzere, konu ile ilgili çeşitli basılı-elektronik kaynaklar taranarak elde edilmiştir.

Çalışmanın, müzik üretim sürecinde bilgisayar teknolojilerinden yararlanan, yazılım özgürlükleri konusunda duyarlı kullanıcılara başlangıç düzeyinde bir rehber niteliği taşıması ve çalışmalarında bilgisayar destekli ses teknolojilerinden faydalanan akademisyen, eğitmen ve öğrencilere özgür, ekonomik bir seçenek sunması bakımından ilgili alana katkı sağlayacak nitelikte olduğu düşünülmektedir.

GNU/LINUX ORTAMINDA SES VE MÜZİK

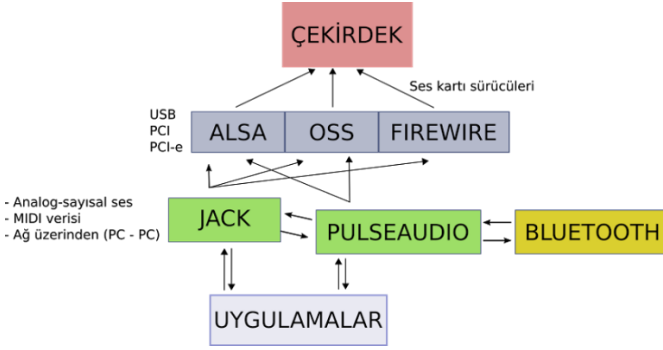
Bir işletim sisteminin kaynak kodlarının açık olarak dağıtılması bir bilgisayar müzisyeni için çekici gelmeyebilir. Ancak, söz konusu düşük gecikmeli performans geliştirmeleri olunca bu durum, ilgili yazılım geliştiriciler için büyük önem taşımaktadır. Çekirdek kaynak kodlarına müdahale edebilme imkanı, kapalı bir yapıya sahip olan Windows ve Macintosh OS gibi işletim sistemlerinde mümkün olmayan geliştirmeleri olanaklı kılmaktadır. Bununla birlikte kaynak koduna özgürce erişim olanağı, bütünüyle ses işleme ve MIDI için optimize edilmiş bir Linux dağıtımının geliştirilmesine de imkân tanımaktadır (Phillips, 2003:30). Günümüzde bu şekilde geliştirilmiş, multimedya uygulamalarına özel, pek çok GNU/Linux dağıtımı mevcuttur.

GNU/Linux Ses Sistemi

Linux ses sistemi çok katmanlı bir yapıya sahiptir (Şekil: 1). Bu katmanlı bir ucunda uygulamalar diğer ucunda ise donanım ile bağlantılı çekirdek bulunmaktadır. ALSA (Advanced Linux Sound Architecture), OSS (Open Sound System) ve FFADO (Free Firewire Audio Drivers), çeşitli PCI, USB ve firewire ses kartları için çekirdeğe ses ve MIDI desteği sağlamaktadırlar. Bir üstteki katmanda bulunan

JACK bu alt katman ile konuşarak uygulamalar arasında profesyonel düzeyde ses ve MIDI verisi paylaşımı gerçekleştirilebilmesini mümkün kılar. PulseAudio, bir alt katman ile uygulamalar arasında bir mikser görevi görürken aynı zamanda bluetooth cihazlar ile de iletişim imkanı sağlar.

Şekil: 1 – GNU/Linux Ses Sistemi (Linux Audio Users Guide, 2017)



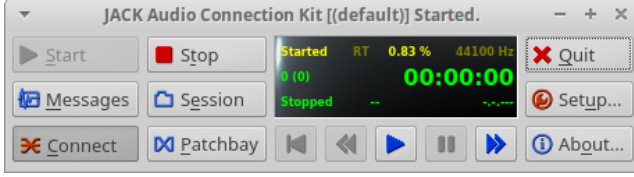
OSS (Open Sound System)

Linux sistemi için ses desteğinin gelişim tarihi sistemin eski sürümlerine kadar dayanmaktadır. 1990'lı yılların ortalarına kadar, 16 bit stereo PCM (pulse code modulation) oynatma (playback) ve yakalama (capture) özelliğine sahip, MPU401 seri MIDI destekli SoundBlaster16 uyumlu ses kartları, kişisel bilgisayarlarda yaygın olarak kullanılmıştır (Iwai, 2003:1). 1992 yılında Hannu Savolainen'in çabalarıyla, bu kartlar ile uyumlu bir Linux ses programlama arayüzü (API) olan OSS/Free (Open Sound System) geliştirilmiştir. Çekirdeğe PCM ve MIDI desteği kazandıran bu arayüz 1992 yılından bu yana Linux çekirdeğine dahil edilmektedir (Phillips, 2003:30).

ALSA (Advanced Linux Sound Architecture)

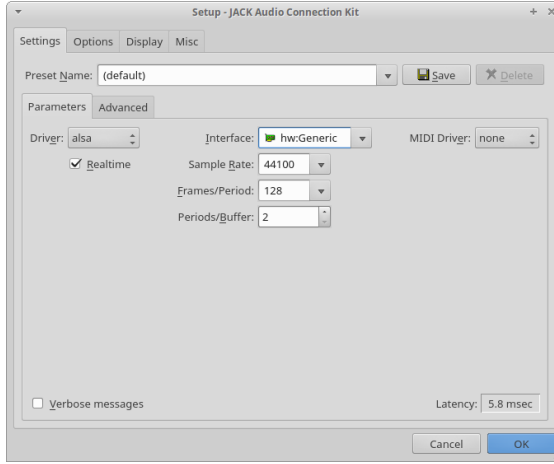
2002 yılında Linux çekirdeğinin yaratıcısı olan Linus Torvalds, ALSA (Advanced Linux Sound Architecture) olarak adlandırılan daha gelişmiş bir arayüzün, çekirdeğin 2.5.x geliştirme sürümüne dahil edildiğini duyurmuştur (Phillips, 2003: 30). ALSA, 2.6.x kararlı çekirdek sürümü ile birlikte çekirdeğin standart ses sistemi haline gelmiştir.

Şekil: 3 – Ubuntu Studio İçerisinde QJackCtl Grafik Arayüzü (GUI)



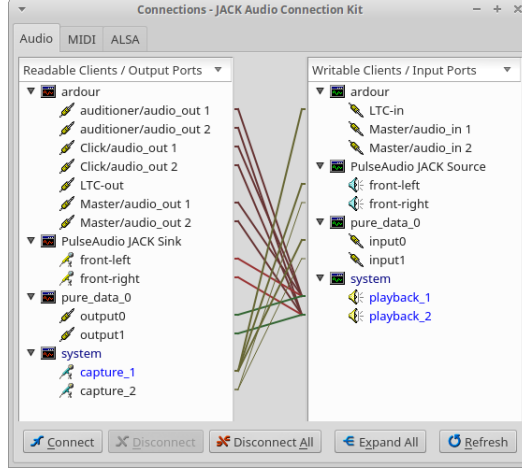
JACK sunucusunu masaüstü bir GNU/Linux sisteminde başlatmanın ve yapılandırmanın en kolay yolu QJackCtl grafik arayüzüdür (Şekil: 3).

Şekil: 4 – QJackCtl Yapılandırma Penceresi



Şekil 4’de QJackCtl yapılandırma penceresi görülmektedir. Bu pencere içerisinden JACK sunucusunun hangi donanım sürücüsünü (örnekte ALSA) kullanacağını ve bu donanım sürücüsüne bağlı ses kartını seçmek mümkündür. Yine aynı pencere içerisinden örnekleme oranı, tampon bellek uzunluğu ve sayısı ile, tercih edilecek MIDI sürücüsü gibi parametreler belirlenebilir. Buradaki örnekte bilgisayar anakartı üzerinde sabit olarak bulunan ses kartı seçilidir. Bu ayarlar kullanıldığında oluşacak toplam 5,8 milisaniyelik gecikme süresinin son derece kabul edilebilir bir seviyede olduğu söylenebilir.

Şekil: 5 – QJackCtl Bağlantı Benceresi



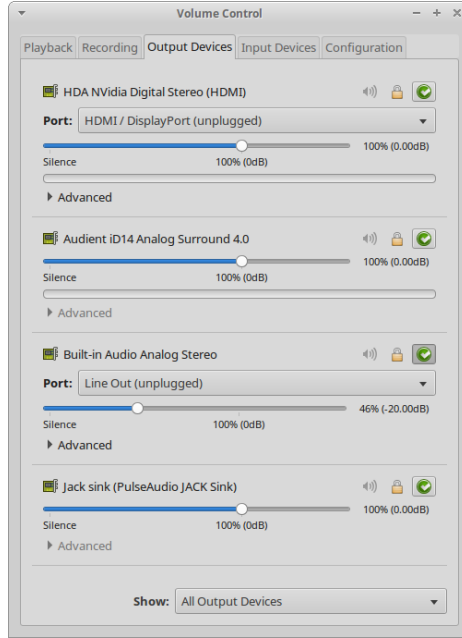
Şekil 5’te QJackCtl bağlantı penceresi görülmektedir. Buradaki örnekte Ubuntu Studio GNU/Linux dağıtımı üzerinde, Ardour ve Pure Data uygulamaları aynı anda çalışmaktadır. Çalışan uygulamalar QJackCtl tarafından otomatik olarak algılanarak varsayılan bağlantılar uygun biçimde gerçekleştirilmiştir. Örnekteki bağlantıda sisteme bağlı ses kartının 1 numaralı girişinin (capture_1) Ardour’un LTC girişine bağlandığı, Ardour çıkışlarının ise ses kartının sol ve sağ çıkışlarına (playbak_1 ve playback_2) bağlanmış olduğu görülmektedir. Benzer biçimde Pure Data uygulamasının giriş ve çıkışları da sistem ses aygıtının ilgili giriş ve çıkışlarına bağlanmıştır. QJackCtl, PulseAudio kullanan masaüstü uygulamalarının ses desteğinin sorunsuz bir şekilde devam edebilmesi için PulseAudio JACK Sink ve PulseAudio JACK Source bağlantılarını da sorunsuz bir şekilde gerçekleştirmiştir. QJackCtl tarafından otomatik olarak gerçekleştirilen bu varsayılan bağlantılar kullanıcı tarafından arzu edilen şekilde yönlendirilebilmektedir. Böylelikle uygulamalar arasında ses transferi istenilen şekilde gerçekleştirilebilmektedir. JACK sunucusunun GNU/Linux ses sistemlerine katmış olduğu bu özellik profesyonel ses ve müzik uygulamalarının son derece düşük bir gecikmeyle, esnek bir biçimde gerçekleştirilebilmesine olanak sağlamaktadır.

Pulse Audio

PulseAudio, POSIX uyumlu işletim sistemleri için geliştirilmiş bir ses sunucusudur. Linux sistemleri için tasarlanmış olan PulseAudio, aynı zamanda Solaris, FreeBSD, NetBSD, MacOS X ve bazı Windows sürümleri için de port edilmiştir (PulseAudio, 2017).

Şekil 6’da Ubuntu Studio GNU/Linux işletim sistemi üzerinde PortAudio ses mikseri görülmektedir. Sisteme bağlı HDMI bağlantı portu, Audient ID14 USB ses kartı, bilgisayarın on-board ses kartı ve JACK ile ses transferi gerçekleştirilmesini sağlayan PulseAudio JACK Sink ses seviyeleri ve çeşitli ayarlar bu pencere aracılığı ile gerçekleştirilebilmektedir. PulseAudio bir ses sunucusu olarak ALSA ile bağlantı kurmakta ve birden fazla uygulamanın aynı anda ALSA sürücülerinden faydalanmasını sağlamaktadır. Aksi durumda, ALSA’yı meşgul eden bir uygulama, diğer uygulamanın ses özelliklerinin devre dışı kalmasına neden olabilmektedir.

Şekil: 6 – Ubuntu Studio İçerisinde PortAudio Ses Mikseri

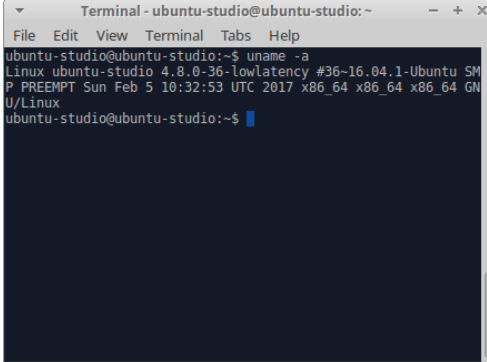


Gecikme (Latency)

Gecikme, en basit şekilde, bir olayın başlaması ile gerçekleşmesi arasında geçen süre olarak tanımlanabilir. Bilgisayar sistemlerinde multimedya uygulamaları ve gerçek zamanlı (real-time) uygulamalar uzun gecikme sürelerinden ciddi biçimde etkilenebilirler. Bu gecikmeler video ve animasyonlarda frame kayıplarına neden olurken, ses uygulamalarında “audio dropout” olarak adlandırılan rahatsız edici sonuçlar doğurabilmektedirler. Bir sistemdeki gecikmelere pek çok şey sebep olabilir. En temel gecikme nedenleri donanım veya yazılım kaynaklıdır. İşletim sistemlerinde ise gecikme ayarlanmamış veya kötü ayarlanmış zamanlama taleplerine (scheduling requests) bağlı olarak ortaya çıkabilmektedir (Phillips, 2000).

Linux çekirdeği ses gecikmelerini profesyonel düzeyde kabul edilebilir bir seviye olan 3 milisaniye ve altına düşürebilecek şekilde yamanabilir (patch). Optimize edilmemiş bir Linux çekirdeği ile bu süre 300 milisaniyenin üzerinde olabilmektedir. Profesyonel uygulamalar için bu süre kabul edilemez seviyededir. Uygun düzenlemeler ile Linux’u, düşük fiyatlı ama yüksek performanslı bir sayısal ses istasyonuna dönüştürmek mümkündür (Phillips, 2003:33). Günümüzde multimedya uygulamaları için özel olarak oluşturulmuş GNU/Linux dağıtımları düşük gecikmeli çalışacak biçimde ayarlanmış çekirdekler ile yüklü olarak gelmektedir (Şekil: 7) Bu GNU/Linux sürümleri genellikle sistem performansını zorlayamayan, görsellikleri kısıtlanmış masaüstü ortamları kullanmaktadırlar (Libre Music Production, 2017).

Şekil: 7 – Ubuntu Studio 16.04 low-latency (Düşük Gecikmeli) Çekirdek Sürümünü Gösteren Konsol Görüntüsü



```
Terminal - ubuntu-studio@ubuntu-studio: ~
File Edit View Terminal Tabs Help
ubuntu-studio@ubuntu-studio:~$ uname -a
Linux ubuntu-studio 4.8.0-36-lowlatency #36-16.04.1-Ubuntu SMP
PREEMPT Sun Feb 5 10:32:53 UTC 2017 x86_64 x86_64 x86_64 GNU/Linux
ubuntu-studio@ubuntu-studio:~$
```

Özellikle ses ve müzik uygulamaları için özelleştirilmiş pek çok GNU/Linux dağıtımı mevcuttur. Bu dağıtımlardan bazıları şu şekilde sıralanabilir:

- Ubuntu Studio
- KXStudio
- Audiophile Linux
- Apodio
- io GNU/Linux
- Dynebolic
- Musix GNU+Linux

GNU/Linux Ortamında Müzik Yazılımları

Ardour

Ses sinyallerinin kaydedilmesi, düzenlenmesi, mikslenmesi ve işlenmesi gibi görevleri bir arada yerine getirebilen sistemlere sayısal ses istasyonu (DAW – Digital Audio Workstation) adı verilir. Bu sistemler tümleşik birer donanım biçiminde tasarlanabilir veya bilgisayar ortamında oluşturulabilirler (Gallagher, 2009:46).

Ardour, müzik prodüksiyon sürecine yönelik ses kayıt, düzenleme, miks ve mastering için tasarlanmış, MIDI destekli ve açık kaynak kodlu bir sayısal ses istasyonu yazılımıdır. Yazılım Linux, OS X ve Windows işletim sistemleri üzerinde çalışabilmektedir. GNU/Linux üzerinde 2 GB gibi düşük seviyede minimum bir bellek ve en az 350 MB depolama alanına ihtiyaç duyan Ardour, en düşük 2.3 Linux çekirdeği ve 2.25 sürüm numaralı libc kitaplığına sahip bir sistemde, ALSA tarafından desteklenen bir ses kartı ile doğrudan veya JACK aracılığı ile çalışabilmektedir. (Ardour, 2017).

Şekil: 8 – Ubuntu Studio İçerisinde Ardour Sayısal Ses İstasyonu



LMMS

LMMS özgür ve açık kaynaklı bir sayısal çalışma istasyonudur. GNU/Linux, Mac OS X ve Windows platformlarında çalışabilmektedir. İçerisinde çeşitli sentezleme teknikleri kullanarak ses üreten pek çok sanal enstrüman ve ses işlemcileri bulunmaktadır. Bununla birlikte VST ve LADSPA teknolojilerini destekleyen üçüncü parti eklentilere de destek vermektedir. Roland TB-303 tipi monofonik bas sentezleyicisi, gömülü ZynAddSubFx ses üretici, Commodore 64 SID emülatörü ve Nintendo GameBoy emülatörü yazılımın ilgi çekici özelliklerindedir. Patern tabanlı bir sequencer yapısı bulunmaktadır (LMMS, 2017). LMMS gerek görselliği ile gerekse kullanımı ile popüler bir özel mülk ticari yazılım olan FL Studio ile benzerlik göstermektedir.

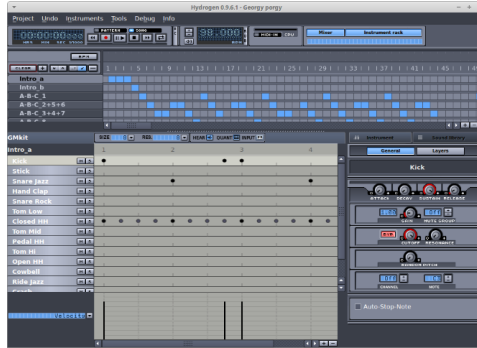
Şekil: 9 – Ubuntu Studio İçerisinde LMMS Sayısal Ses İstasyonu



Hydrogen

Hydrogen, GNU/Linux işletim sistemi için geliştirilmiş basit ve sezgisel patern tabanlı bir davul programlama yazılımıdır. Örnek tabanlı stereo ses motoru, “wav”, “au”, “aiff” ve kayıpsız sıkıştırılmış “FLAC” ses biçimlerini destekleyen Hydrogen, Qt 4 tabanlı bir grafik arayüzüne sahiptir. Her biri 192 tick’den oluşan paternler sınırsız sayıda ard arda getirilebilmektedir. Her bir çalgı için 16 örneğe kadar katmanlama özelliği sunar. Rubberband-çli paketi ile kullandığında “time-stretch” ve “pitch” özellikleri eklenebilen Hydrogen, JACK, ALSA, OSS ve portaudio sürücülerini desteklemektedir.

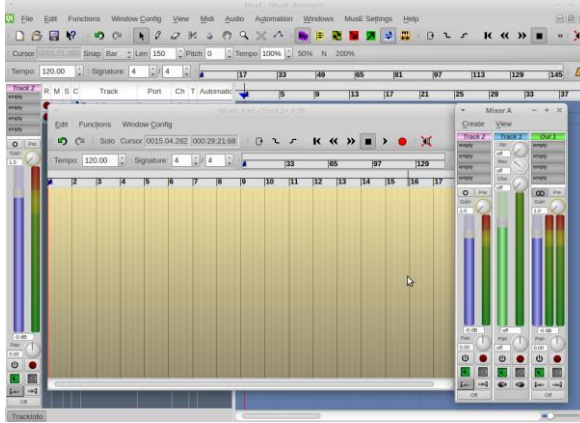
Şekil: 10 – Ubuntu Studio İçerisinde Hydrogen Davul Makinesi



MusE

MusE ilk olarak Werner Schweer tarafından geliştirilen ve halen MusE geliştirme takımı tarafından devam ettirilen açık kaynak kodlu bir MIDI ve ses sequencer yazılımıdır. Gerçek zamanlı ses kaydı ve oynatma özellikleri de sunmaktadır. Pek çok sequencer yazılımının ortak özelliklerine sahip olan MusE, sound font 2 desteğine sahip Fluidsynth ve bir DX11 emülatörü olan Deicsonze FM sentezleyici yazılımlarını içermektedir. JACK ve ALSA MIDI ile DSSI ve VST gibi sanal çalgı protokollerini destekleyen MusE, GNU genel kamu lisansı altında yayımlanmıştır.

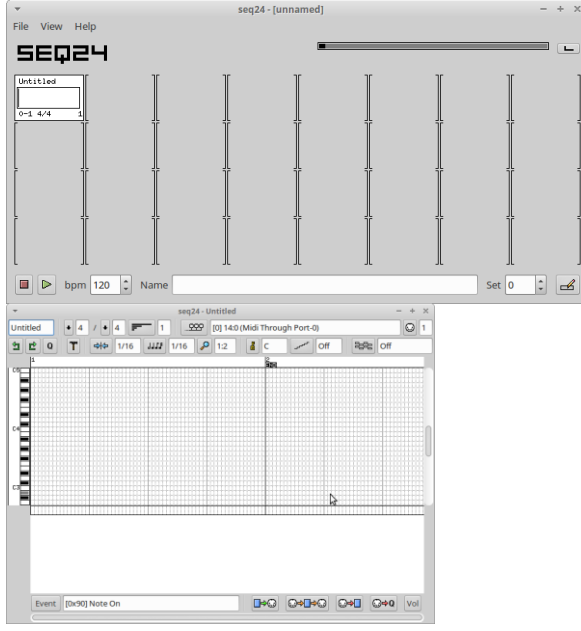
Şekil: 11 – Ubuntu Studio İçerisinde MusE Sequencer



Seq24

Seq24, Akai MPC line, Kawai Q80 ve Alesis MMT-8 benzeri, oldukça basit bir arayüze sahip loop tabanlı bir sequencer yazılımıdır. GNU/Linux ve Windows platformlarında çalışabilmektedir (Seq24, 2017).

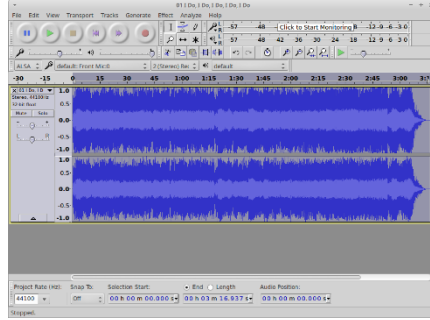
Şekil: 12 – Ubuntu Studio İçerisinde Seq24 Sequencer



Audacity

Audacity özgür bir ses kaydetme ve düzenleme yazılımıdır. GNU/Linux, Mac OS X ve Windows platformlarında çalışabilmektedir. Standart bir ses düzenleme yazılımının, kesme, kopyalama, yapıştırma, fade-in ve fade-out gibi özelliklerinin yanı sıra çok kanallı kayıt, ses looplarının düzenlenmesi, vokal izolasyonu ve silinmesi ile kayıt restorasyonu için click ve pop giderimi gibi özellikler sunmaktadır. Çeşitli analiz eklentileri de içeren Audacity, spektrum analizi, clip tespiti ve kontrast tespiti gibi uygulamaların gerçekleştirilebilmesi için son derece uygun bir ortamdır.

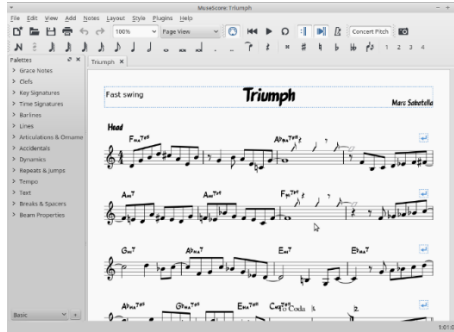
Şekil: 13 – Ubuntu Studio İçerisinde Audacity Ses Editörü



MuseScore

MuseScore GNU/Linux, Mac OS X ve Windows platformlarında çalışabilen GNU genel kamu lisansı ile lisanslanmış açık kaynaklı bir nota yazım programıdır. Yazılan notaları seslendirme ve MIDI dosyası açabilme özelliklerine sahiptir. MuseScore web sitesinde yazılımın kullanımına yönelik ayrıntılı bir kılavuz bulunmaktadır (Musescore, 2017).

Şekil: 14 – Ubuntu Studio İçerisinde Musescore Nota Yazım Programı



SONUÇ VE ÖNERİLER

Özgür yazılım hareketi 80'li yılların ortalarına doğru, MIT yapay zeka laboratuvarlarında uzun yıllar boyunca oluşmuş hacker ahlakının çöktüğünü fark eden genç bir yazılımcı olan Richard M.

Stallman tarafından başlatılmıştır. 90'lı yılların başında bu hareketin içerisinde, uygulamada oldukça benzer ancak bazı ideolojik yönleri ile ayrılan açık kaynak hareketi doğmuştur. Benzerlikleri veya ayrılıkları noktalar ne olursa olsun, her iki hareket de, yazılım geliştiricilerinin haklarını ve bilgisayar kullanıcılarının özgürlüklerini çeşitli biçimlerde kısıtlayan özel mülk yazılımının karşısında, özgürlükleri ve paylaşımı temel ilke olarak benimsemiş bir topluluğun oluşmasına katkıda bulunmuştur. Bu felsefelerin sonucunda ortaya çıkan açık kaynak kodlu ve özgür bir işletim sistemi olan GNU/Linux, çeşitli birey ve toplulukların kendilerine ait ve farklı görevleri yerine getirebilmek amacıyla özelleştirilmiş işletim sistemlerini geliştirebilmelerine olanak sağlamıştır. Bu süreç ile birlikte, hemen her çeşit amaca yönelik sayısız özgür ve açık kaynak kodlu uygulama da ortaya çıkmıştır.

Ses işleme ve müzik üretim sürecine yönelik geliştirilmiş pek çok özgür ve açık kaynaklı uygulama çeşitli GNU/Linux dağıtımları ile birlikte gelmekte olup bu uygulamaların pek çoğu, özgür olmayan özel mülk işletim sistemleri üzerinde de çalışabilmektedir. Müziğin, birey ve toplumların özgürlükleri ifade etmesinde etkili bir araç olduğu bilinmektedir. Bu bağlamda, özgür yazılım ile müzik üretmek, müziğin bu yönü ile son derece örtüşen bir eylem olarak değerlendirilebilir. Ancak, bilgisayar ortamında tam anlamıyla özgür bir müzik üretim platformu oluşturabilmek için, yalnızca özgür müzik uygulamaları kullanmanın tek başına yeterli olmayacağını, işletim sistemi ve aygıt sürücülerini gibi sistem yazılımlarının da özgür yazılım olması gerektiğini söylemek yanlış olmaz.

Bugün, müzik prodüksiyonu süreci üzerinde hakimiyet kurmuş yazılımların neredeyse tamamı özel mülk yazılımlardır. Endüstride standart hale gelmiş olan bu yazılımların nitelikleri, kararlılıkları ve sundukları olanaklar karşısında, özgür yazılım muadillerinin yeterlilikleri elbette ki tartışılabilir. Bu bağlamda, özgürlükler ile fedakârlık arasındaki çizgi daha belirgin bir hale gelmektedir.

KAYNAKÇA

- Anand, P. (2004) Computer Software. In WIPO Guide on the Licensing of Copyright and Related Rights. WIPO, Geneva Switzerland.
http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/copyright/897/wipo_pub_897.pdf (Erişim tarihi: 04.06.2017).

- Ardour. (2017). <https://ardour.org> (Erişim tarihi: 21.06.2017)
- Drury, D. W. (1983) *The Art of Computer Programming*, Tab Books. USA
- Eker, M. (2005). *Algoritmayı Anlamak*, Nirvana Yayınları, Ankara
- Gallagher, M. (2009). *The Music Tech Dictionary: A Glossary of Audio-Related Terms and Technologies*, Course Technology, Boston, USA
- History of the OSI. (2017). <https://opensource.org/history> (Erişim tarihi: 15.06.2017)
- Iwai, T. (2013). *Sound Systems on Linux: From the Past To the Future*, Linux 2003 Conference, Edinburgh, Scotland
- JACK. (2017). <https://www.linux.com/news/introduction-linux-sound-systems-and-apis-0> (Erişim tarihi: 20.06.2017)
- Laurent, A. M. St. (2004). *Understanding Open Source and Free Software Licensing*. O'Reilly. <http://www.oreilly.com/openbook/osfreesoft/> (Erişim tarihi: 05.06.2017)
- Liang, Y. D. (2015). *Introduction to Java Programming (10th Edition)*, Prantice Hall, USA
- Libre Music Production. (2017). *The Advantages of Choosing an Audio Orientated Linux Distribution*, libremusicproduction.com/articles/advantages-choosing-audio-orientated-linux-distribution (Erişim tarihi: 20.06.2017)
- Linux Audio Users Guide. (2017). <http://linux-audio.com> (Erişim tarihi: 20.06.2017)
- LMMS. (2017). <https://lmms.io> (Erişim tarihi: 21.06.2017)
- Muscore. (2017). <https://muscore.org> (Erişim tarihi: 22.06.2017)
- Petersen, R. L. (2003). *Linux*. K. Al (Çev.). Alfa yayınları. İstanbul
- Phillips, D. (2000). *Low Latency in the Linux Kernel*, www.linuxdevcenter.com/pub/a/linux/2000/11/17/low_latency.html (Erişim tarihi: 21.06.2017)
- Phillips, D. (2003). *Computer Music and the Linux Operating System: A Report from the Front*, *Computer Music Journal*, 27:4, pp 27-42, Winter 2003.

- Proprietary software. (2017).
<https://www.gnu.org/proprietary/proprietary.html> (Erişim tarihi: 15.06.2017)
- PulseAudio. (2017).
<https://www.freedesktop.org/wiki/Software/PulseAudio/About> (Erişim tarihi: 21.06.2017)
- Seq24. (2017). www.filter24.org/seq24 (Erişim tarihi: 20.06.2017)
- Software licenses. (2017). <https://www.gnu.org/licenses/license-list.html#SoftwareLicenses> (Erişim tarihi: 16.06.2017)
- Stallman, R. M. (2002). Free Software Definition. Joshua Gay (Ed.), Free Software, Free Society: Selected Esseys of Richard M. Stallman. GNU Press. Boston
- Tanenbaum, A. S., Woodhull A. S. (1997). Operating Systems Design and Implementation, Prantice Hall.
- Techopedia. (2017).
<https://www.techopedia.com/definition/27130/software-license-agreement> (Erişim tarihi: 04.06.2017)
- The Grolier International Dictionary (Volume 2). (1987). Grolier Incorporated, Danbury-Connecticut
- The Law Dictionary. (2017). thelawdictionary.org/licensing-agreement (Erişim tarihi: 02.06.2017)
- Vatansever, F. (2007). Algoritma Geliştirme ve Programlamaya Giriş, Seçkin Yayıncılık, Ankara
- What is free software. (2017). <http://www.fsf.org/about/what-is-free-software> (Erişim tarihi: 15.06.2017)
- What is Open Source. (2017). <https://opensource.com/resources/what-open-source> (Erişim tarihi: 15.06.2017)