



Serdar ÇELİK¹
Arda EDEN²
Gülay KARŞICI³
Oya Levendođlu ÖNER⁴

TÜRK MAKAM MÜZİĞİ İÇİN MAX/MSP TABANLI MİKROTONAL MIDI ARAYÜZ TASARIMI⁵

Özet

Mikro işlemci teknolojisinin ve dijital depolama imkânlarının gelişmesiyle birlikte müzik endüstrisinin birçok alanında kullanılmaya başlanan MIDI (Musical Instrument Digital Interface), müziğin dijital ortamdaki akışına imkân sağlayan özel bir protokoldür. Notalar, suslar, süreler, nüanslar, çalış teknikleri vs. gibi müziğin temel bileşenleri MIDI mesajlarıyla ifade edilebilir, kaydedilebilir ve bir donanımdan diğere taşınabilir. MIDI'nin kısıtlı ama etkili bu müzikal ifade becerisi yazılım endüstrisinde de karşılığını bulur. Nota yazma, müzik altyapı hazırlama, sampler, synthesizer ve diğere plug-in'lerle müzisyene tınısal zenginlik sağlayan DAW (Digital Audio Workstation) gibi yazılımlar, müzik üretim pratikleri içinde MIDI tabanlı olarak en sık kullanılan yazılımlardır.

MIDI mimarisi bilgisayar tabanlı müzik için bu derece öneme sahip olsa da perdelerin frekans değerini belirleyen ve MIDI'nin en önemli müziksel verilerinden biri olan tuning, sadece tampere perde sistemi için kullanılabilir. Mikrotonal müziklerin perde sistemleri için MIDI mesajları içinde belirli güncellemeler yapılmış ve bunlar teknik dokümanlara yansıtılmış olsa da, MIDI'nin mikrotonal müziklerde kullanılması için söz konusu değişiklikler yetersiz kalır. Mikrotonal müziklerin MIDI ile kullanılabilmesi için genelde sayısal tabanlı MIDI mimarisinin, özelde MIDI'nin mikrotonal seslendirme için kullanılabilir pitch bend gibi mesajlarının yeniden programlanması şarttır.

Bu çalışma, MIDI yardımıyla Türk Makam Müziğı (TMM) icrasını yapmak için tasarlanan ve Max/MSP programlama diliyle hazırlanan MIDI arayüzü ile ilgilidir. İçeriğı pitch bend mesajının yapısını değıştirerek tuning

¹ Öğr. Gör., Cumhuriyet Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, sercelik@gmail.com

² Yrd. Doç. Dr., İnönü Üniversitesi Güzel Sanatlar ve Tasarım Fakültesi, ardaeden@gmail.com

³ Doç. Dr., Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, gulaykarsici@gmail.com

⁴ Prof. Dr., Erciyes Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, levendogluoya@gmail.com

⁵ Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenen "Max/MSP Tabanlı Mikrotonal MIDI Arayüz Tasarımı" isimli doktora tez projesinden üretilen bu çalışmanın dar kapsamlı hali 4. Hisarlı Ahmet Sempozyumu'nda 6 Haziran 2013 tarihinde sunulmuştur.

değişime izin veren MIDI arayüzünün hangi algoritmayla hazırlandığı, mikrotonal perdeleri seslendirmekteki yeterliliği ve ne şekilde kullanılacağı olan bu çalışma 2011’de başlamıştır. Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenen “Max/MSP Tabanlı Mikrotonal MIDI Arayüz Tasarımı” isimli doktora tez projesinden üretilen bu çalışmanın dar kapsamlı hali 4. Hisarlı Ahmet Sempozyumu’nda⁶ Haziran 2013 tarihinde sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Müzik Teknolojisi, MIDI, Max/MSP, Mikrotonal

MAX/MSP BASED MICROTONAL MIDI INTERFACE DESIGN FOR TURKISH MAQAM MUSIC⁶

Abstract

MIDI, a basic structure equipped with a digital communication interface, is getting to be used in various musical industrial mediums consequently with the development of micro processing technology and storing capabilities. MIDI has the ability to demonstrate messages corresponding to basic musical components, articulations and playing techniques. MIDI’s ability to express musical variables in its own format has a place in software industry: Programs for writing musical notes are frequently used for compositions produced with the aid of MIDI sequencers and Digital Audio Workstations (DAW). Samplers, synthesizers and other plug-ins utilized in DAW software programs provide timbre richness for composers.

Though MIDI architecture has such a vital importance for computer-based music, MIDI tuning, which determines the frequency values of pitches, can only be used for temperament pitch system. In the past few years certain updates were provided for MIDI specifications related with pitch systems of microtonal music yet such updates were not adequate for use of MIDI in microtonal music systems. So as to utilize MIDI technology for microtonal musical compositions you should either supply new updates or reprogram numeric based MIDI structure and MIDI pitch bend message, which is available for microtonal playback.

This study is about a MIDI interface prepared with the use of Max/MSP programming language so as to play Turkish Maqam music with the aid of MIDI technology. The study was initiated in 2011. The below mentioned issues are discussed: algorithm used for MIDI interface that will allow for changes in MIDI tuning when structure of MIDI pitch bend message is changed, adequacy of MIDI interface to play microtonal pitches and how this new interface shall be used.

Key words: Music Techology, MIDI, Max/MSP, Microtonal

Giriş

MIDI, gerek donanım ve yazılım desteği, gerekse müziğin temel dinamiklerini karşılama becerisiyle özellikle bilgisayar destekli müzik üretim pratiği içinde büyük önem taşır. Ancak, Türk Müziği’nde kullanılan çeşitli makamsal yapıların MIDI içinde kullanımına ya da daha net bir ifadeyle, MIDI üzerinden adreslenen sanal enstrümanlarla TMM seslendirme olanaklarına yönelik bilimsel çalışmalar oldukça kısıtlıdır (Karaosmanoğlu, 2012; Alpkoçak,

⁶An abstract of this study, which is produced from a doctorate thesis named “Max/MSP Based Microtonal MIDI Interface Design” supported by Scientific Research Projects Coordination Unit of Erciyes University of Turkey, was presented on the 6th of June in 2013 in the 4. Hisarlı Ahmet Symposium.

Gedik, 2006; Bozkurt, Yarman, 2010). Bunun temel nedeni ise değişime uygun olmayan MIDI'deki "tuning" yapısıdır.

Max/MSP programlama diliyle hazırlanan MIDI arayüzünün amacı, mikrotonal perdelerin de dâhil olduğu TMM dizilerini *sequencer* ve DAW (DigitalAudio Workstation) yazılımları ile kullanabilmek ve bu yazılımlarla birlikte kullanılan elektronik kompozisyonları ses bankaları ve sentetik tınlarla seslendirebilmektir. Çalışma kapsamında bu amaçla elektronik müziğin tını zenginliğini TMM'nin mikrotonal ezgi üretkenliği içinde kullanabilecek ve bu iki müzik türünü tek bir platformda birleştirebilecek bir MIDI arayüz yazılımı hazırlanmıştır.

Birbirinden farklı birçok mikrotonal perde içeren TMM perde sistemini müzik üretimine getirdiği kolaylıkları ve plug-in destekli tınısal zenginliği ile DAW yazılımları içinde kullanabilme düşüncesi çalışmanın temel konusunu oluşturur. Böylece bir yandan TMM'nin makamsal yapıları elektronik müzik ya da genel anlamda bilgisayar tabanlı müzik içinde kullanılırken diğer yandan TMM makamları DAW yazılımları içindeki tınısal zenginlikle ifade edilebilecektir.

Genel anlamda mikrotonal tuning sistemlerinin, özelde TMM tuning sisteminin MIDI ile kullanılabilmesinin amaçlandığı bu çalışma, T.C. Erciyes Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Müzik Bilimleri Anabilim Dalı Doktora Programı kapsamında ve aynı zamanda Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından SBD-12-4097 kodu ile desteklenen doktora tez projesi olarak hala yürütülmektedir. Çalışmanın içeriğini Max/MSP programlama diliyle oluşturulan ve MIDI arayüzüyle kullanılan pitch bend mesajının yeniden programlanması oluşturmaktadır. 6-8 Haziran 2013 tarihleri arasında Kütahya'da yapılan "Müzik Nereye Gidiyor?" temalı 4.Uluslararası Hisarlı Ahmet Sempozyumu'nda sunulan bildirinin genişletilmiş biçimi niteliğindeki bu makalede programlanan MIDI arayüzünün yeterlilikleri ve sınırlılıkları, pitch bend mesajının algoritmik yapısı konularına yer verilmiştir.

MIDI ve Mikrotonalite

Elektronik çalgılar arasında iletişimi sağlamak için ortak bir dil olarak tasarlanan MIDI, günümüz bilgisayar tabanlı müzik yazılımlarının temel iletişim mimarisini oluşturur. Cep telefonları ve bilgisayar oyunlarına da adapte edilen MIDI mimarisi kuşkusuz en büyük ilgiyi DAW yazılımların gelişmesiyle birlikte görür. Synthesizer'ların, sanal çalgıların, sampler, looper gibi plug-in'lerin birlikte kullanılabilirdiği DAW yazılımları, MIDI mimarisi ile şekillenir. DAW yazılımları içindeki düzenleyicide (editor) yazılan müziği, gerçeğine çok yakın sanal çalgılarla, çeşitli ses bankalarıyla ya da synthesizer'ların sentetik tınlarıyla seslendirilebilir.

MIDI mesajlarının sayısal kodlar halinde derlenmesi, MIDI formatıyla kaydedilmesi ve küçük boyutundan dolayı paylaşılabilir olması özellikle bilgisayar yazılımlarında MIDI'ye olan ihtiyacı artırır. Nota yazım ve alt yapı yazılımlarının MIDI mesajlarını müzik sembolleri şeklinde sunmasıyla müzisyen, aklındaki ezgiyi birçok MIDI çalgısıyla seslendirebilme, çok kanallı çalışabilme, istediği ritmik değişimi yaparak tekrar tekrar dinleyebilme imkânı bulur. Diğer taraftan müziğin tüm temel bileşenlerinin pek çoğunu (nota, süre, nüanslar vs.) MIDI mesajları ile ifade etmek mümkündür.

Günümüz müzik üretim pratikleri içinde bu derecede önem taşıyan bir anlamda bilgisayar tabanlı müziğin olmazsa olmazı olan MIDI, ağırlıklı olarak tampere perde sistemi

üzerine kurulu tonal müzikler için kullanılabilir, mikrotonal perdelerin seslendirilmesi için yetersiz kalır. Bir oktavı 12 eşit parçaya bölen tampere perde sisteminin yarım aralığından daha küçük aralık birimlerini kullanan ve 53 bölümlü TMM perde sisteminin de içinde bulunduğu mikrotonal perde sistemlerinin DAW yazılımları içinde kullanılabilmesi, MIDI sisteminin güncellenmesi ya da MIDI mesajlarının yeniden programlanması ile mümkündür. Ancak zorunlu durumlarda mikrotonal perdelerin MIDI ile karşılandığı geçici diyebileceğimiz çeşitli yöntemler de vardır. Bunlar:

- Pitch bend tekerleğinin kullanımı,
- Workstation Keyboard kullanımı,
- MIDI Tuning Standart mesajının kullanımı,
- Aftertouch mesajının kullanımıdır.

Pitch bend tekerleği, MIDI keyboard'larda standart haline gelmiş ve belirlenen aralıkta sesin perdesinde tiz yada pese doğru değişim yaratan yarım çember şeklindeki bir araçtır. Bu araç doğrudan MIDI içindeki pitch bend adlı kontrol mesajını çalıştırır ve bu mesaj, MIDI enstrümanlarında perdeleri değiştirmek için kullanılır (Önen, 2007: 261). Sesin perdesinde ve istenilen müzikal aralıkta 14 bit çözünürlükte 8192 birim değişim yaratılabilir. 8192 birimlik çözünürlük yarım aralık için kullanıldığında mikrotonal seslerin karşılanması adına yeterli bir ölçektir. Ancak, pitch bend tekerleğiyle tetiklenen pitch bend mesajı, MIDI'de kanal mesajı olmasından dolayı aynı MIDI kanalı içinde kullanımı, seste kayma (glissando) etkisi yaratır. Bu da her mikrotonal perde için pitch bend mesajının kullanımı durumunda perdeler arasında kayma etkisinin sürekli olacağı anlamına gelir ki, glissando her zaman tercih edilen bir müzikal ifade değildir. Bir diğer sorun, pitch bend tekerleğinin kullanımında mikrotonal perdenin sent değerini doğru vermektir. Pitch bend mesajının yüksek çözünürlüğünden dolayı pitch bend tekerleğinin kullanımı tecrübe gerektirir ve bu nedenle çoğu zaman mikrotonal perdenin sent değeri rastlantısal olmaktan öteye gidemez.

Mikrotonal perdelerin seslendirilmesi için bir diğer yöntem, Workstation keyboard'ların kullanımıdır. Fiyatları yüksek olan bu donanımlar ile istenilen tuşun perde değeri 0-100 sent aralığında değiştirilebilir ve bu perdeler, kendi bünyesindeki seslerle seslendirilebilir. Workstation keyboard'larla kullanımına sunulan bu imkanlar MIDI'de system exclusive mesajı ile gerçekleşir. Bir anlamda synthesizer'ların fabrikasyon ayarlarının değiştirilmesine izin veren, bu nedenle bilgisine ihtiyaç duyan system exclusive mesajı büyük boyutta ve bir MIDI sistem mesajı olmasından dolayı MIDI ağı üzerinde taşınması zor bir veridir. Dolayısıyla bahsi geçen keyboard ya da synthesizer'lar kendi bünyelerindeki seslerle mikrotonal seslendirme yapabilmelerine rağmen bir DAW yazılımı içinde kullanıldığında sadece tampere perde sistemine göre seslendirme yapılabilir.

MIDI tuning standartı yönteminde ise, gerçek zamanlı (real time) değişimlere izin veren Tuning Standart, 1995'te yapılan bir güncelleme ile MIDI'ye eklendi ama henüz bir endüstri standardı haline gelemedi. Nitekim MIDI Tuning Standart'ı kullanan bir takım yazılımlardan alınan MIDI çıktıları, bazı müzik yazılımları (nota yazım programları gibi) içinde mikrotonal seslendirme yapabilirken DAW gibi diğer müzik yazılımlarında tanınmayan bir veri durumundadır.

Literatür de mikrotonal perdelerin MIDI ile seslendirilmesine yönelik en ilgi çekici çalışma, tuş üzerindeki basınç farklılıklarını algılayan "aftertouch" mesajının MIDI tuning değişimi için kullanılmasıdır (Moussa, 2002). "Aftertouch" mesajı yatay ve dikey yönde

kullanılabilir. Yatay yönde kullanımı ile sesin gürlüğünde değişim yaratılmakla birlikte dikey kullanımı ile perde üzerinde çeşitli değişimler yapmak mümkündür.

Aftertouch kontrolü, bir tuşa basıldıktan sonra tuşun içeriye doğru itilmesi prensibine dayanır. Tuş altında bulunan bir algılayıcı baskının şiddetine (basıncına) göre 0 – 127 arası bir değer üretir. Üretilen bu değer, elektronik çalgı üzerindeki herhangi bir parametreye yönlendirildiğinde parametrenin değeri değişir ve tını değişikliği, vibrato, glissando gibi bazı müzikal ifadeler gerçekleştirilebilir.(Eden, 2006: 22)

Belirli basınç değişimiyle tuning değişimi yaratılmış olsa da her seferinde aynı basınç değişimini yaratmak keyboard kullanıcısı için bir takım çalış problemleri yaratacaktır. Bu nedenle “aftertouch” mesajının tuning değişimi için kullanılması özellikle uygulama alanında pratik bir çözüm değildir.

Bu çalışma iki aşamada (veri toplama ve verilerin programlanması) gerçekleşmiştir. Birincisi, TMM kanun ve tanbur icralarının analizlerinden yola çıkılarak bir veri tabanı oluşturulmasıdır. Kanun ve tanburun perdeli olması, özellikle de perde mesafelerinin öznel tercihlerle değiştirilebilir olmasından dolayı bu çalgılar seçilmiştir. İkincisi ise, oluşturulan veri tabanı bilgisiyle MIDI arayüzünün programlanmasıdır.

Veri Tabanının Oluşturulması

Veritabanının oluşturulması aşamasında hüseyini, neva, uşşak, rast, hicaz, humayun, uzzal, karcıgar, suzinak ve kürdi makamları incelenmiştir. Bazı makamlarda ortak değiştirici işaretlerin kullanılması (hüseyini, neva, uşşak; hicaz, humayun, uzzal) yukarıdaki makamların belirlenmesindeki temel kriteri oluşturur. Veri tabanının oluşturulmasında kuramda belirtilen mikrotonal sent değerleri dışında icralardan elde edilen uygulama sent değerlerinden de yararlanılmıştır. Günümüzde yaygın olarak başvuru TMM kuramı Arel Ezgi Uzdilek (AEU) ses sistemidir. Çünkü AEU ses sisteminin öğretimi gerek okullarda gerekse müzik ortamlarında yoğun şekilde devam etmektedir (Kaçar, 2002: 156). AEU ses sisteminde belirtilen mikrotonal perdelerin sent değerleri, veri tabanının kuramsal zeminini oluşturmuştur. Kanun ve tanbur ile seslendirilen icra analizlerinden elde edilen mikrotonal sent değerleri ise veri tabanının uygulamadaki sent değerlerine karşılık gelmektedir.

Uygulama sent değerlerinin belirlenmesi sürecinde özellikle solo albümü yayınlanmış toplam 41 icracının kayıtları analiz edilmiştir. Analizler stüdyolarda entonasyon sorunlarını çözmek için kullanılan ve akort değişimlerini sent ve frekans cinsinden saptayan Melodyne Single Track yazılımı ile yapılmıştır. Böylece, tampere perde sisteminden farklı ve yazılımın entonasyon sorunu olarak algıladığı mikrotonal perdelerin sent değerleri belirlenmiştir. Yapılan analizlerin sonucu, Washington Üniversitesinde Necdet Yaşar’ın tanburu üzerinde yapılan analiz sonuçlarıyla karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Bir çeşit kromatik tuner olan Stroboconn cihazıyla yapılan analizlerde, tanbur üzerindeki mikrotonal aralıklı perdelerin sent değerleri belirlidir (Signell, 1986). Signell’in Necdet Yaşar’ın tanburundan belirlediği mikrotonal sent değerleri ile bu araştırmanın analiz aşamasında elde edilen uygulama sent değerleri Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1. Signell'in Analiz Sonuçları ile İcra Kayıtlarından Elde Edilen Analiz Sonuçlarının Karşılaştırılması

ARTIK İKİLİ	
Hicaz makamında Dik Kürdi-Nim Hicaz Perdeleri	
Analiz Sonuçlarımız	Signell'in Analiz Sonuçları
278 sent	Ort=272+/-4 sent
Karcığar makamında Hisar –Eviç Perdeleri	
280 sent	Ort=272+/-4 sent
BÜYÜK MÜCENNEP	
Hüseyni makamında Dügah- Segah Perdeleri	
179 sent	Ort=180+/-5
Karcığar makamında Dügah –Segah perdeleri	
189 sent	Ort=180+/-5
EKSİK BÜYÜK MÜCENNEP	
Uşşak makamında Dügah-Uşşak perdeleri	
145 sent	Ort =141+/-11

Analiz sonuçları ile Signell'in analiz sonuçları karşılaştırıldığında en yüksek farkın 4 sent olduğu görüldü. İnsan işitme sisteminin iki farklı perdeyi çözümüleme eşişinin 5-6 sent aralığında olduğu düşünöldüğünde (Loefler: 2006), çalışmanın yürütöldüğü analiz yönteminin ve analiz sonuçlarının tutarlı olduğu görölmektedir.

MIDI Arayüzünün Programlanması

MIDI arayüzü, pitch bend mesajının yeniden programlanması düşüncesiyle mesaj algoritması üzerine kurulmuştur. Pitch bend mesajı bir kanal mesajı olmasından dolayı MIDI perdelerinin tuning değişimi için uygundur. Ancak pitch bend mesajının kullanılmasında en büyük engel yukarıda da bahsedilen tek bir MIDI kanalı içinde kullanıldığında seste oluşan kayma etkisidir. Kayma etkisinin olmaması için her bir mikrotonal perde için farklı MIDI kanal numarası kullanılması gerekir. Pitch bend mesajı pitch bend tekerleği ile tetiklendiğinde her bir mikrotonal perde için farklı bir MIDI kanalı kullanmak, pitch bend mesajının continuous (sürekli veri akışlı) yapısından dolayı MIDI ağı üzerinde aşırı yüke; aşırı yük de sistemin kilitlemesine ya da ağırlaşmalara sebep olur (Keislar, 1987; Moussa, 2002; Hair, Pearson, Morrison, Bailey, McGilvray and Parncutt, 2007).

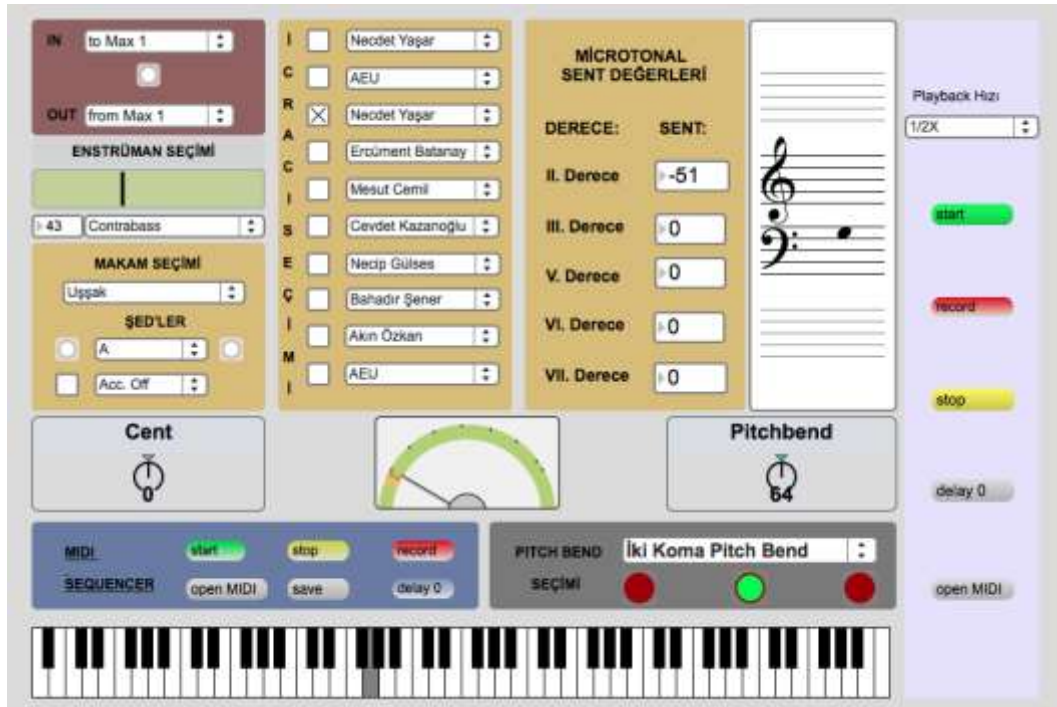
Pitch bend mesajının çalışmamızda kullanılabilmesi için kendisi continuous özelliğinden çıkarılarak switch (açık) özelliğine dönüştürölmüştür. Bu durumda sistem üzerindeki aşırı yük azaltılıp MIDI ağındaki band genişliği aşılmamış olur. Bu çalışmada pitch bend mesajının programlanmasında özellikle ses ve MIDI programlama konusunda detay komutlar içeren, gelişmiş arayüz objelerine sahip, grafiksel tabanlı Max/MSP programlama dili

kullanılmıştır. Veri tabanında belirlenen mikrotonal perdelerin sent değerleri Max/MSP programlama dilinde 14 bit'lik pitch bend değerlerine dönüştürülerek ilgili MIDI perdelerine adreslenmiştir. Böylece mikrotonal perdeler gerçek sent değerlerinde ve kayma etkisi oluşmadan seslendirilmiştir.

MIDI Arayüzü

Çalışmanın arayüz tasarımının ilk aşamasında MIDI keyboard ile sistem arasında çalışabilen bir arabirim programlanmıştır. Bu arayüz MIDI keyboard'tan gelen tampere perde sistemine ait verileri, TMM'de kullanılan mikrotonal perde verilerine dönüştürebilen, mikrotonal perdelerle seslendirebilir ve MIDI formatında çıktı verebilir özelliktedir. MIDI arayüzünün hazırlanmasında ise daha önce belirtilen Max/MSP grafiksel programlama dili kullanılmıştır. Edit modunda sistemin temel yapısını oluşturan patch ve subpatch'ler sunum modunda kullanıcı arayüz objeleriyle (Human Interface) patch'in kullanıcı arayüzü oluşturulmuştur. Kullanıcı arayüzünde seslendirme ile ilgili bir takım objeler olduğu gibi ön tanımlı verilerin kullanıcı verilerinin sisteme gönderilebildiği ve kullanıcıya geri bildirimde bulunan objeler de kullanılmıştır.

Harici MIDI denetleyicileri ya da MIDI keyboard ile tetiklenebilen MIDI arayüzü içinde sanal keyboard da bulunmaktadır. Sanal keyboard ile seslendirme yapmak mümkündür, ancak fareyle kullanıldığından dolayı pek pratik değildir. MIDI keyboard ya da MIDI controller sisteme bağlandığında sanal keyboard basılan tuşun perde değerlerini geri bildirir. Bunun yanında tuşun basınç değeri (velocity), perdenin sent değeri ve 7 bit'lik pitch bend değeri diğer geri bildirim objeleriyle birlikte sunulur.



Resim 1. Mikrotonal MIDI Arayüzü

Mikrotonal perdelerin seslendirilmesi sürecince tek bir çalgıya bağlı kalmak, kullanıcının mikrotonal perdelerle yapacağı kompozisyon içindeki tınısal zenginliği sınırlandıracaktır. Kullanıcının kompozisyonu içinde en uygun sesi bulabilmesi amacıyla

General MIDI (GM) içindeki 113 farklı çalgı, sıra numarası ve ismiyle birlikte çalgı seçimi objeleriyle birlikte belirlenmiştir. GM standartındaki 113 çalgı, orijinal adlarıyla piano, organ, guitar, bass, string, ensemble, brass, reed, pipe, synthlead, synthpad, syntheffect veethnic gruplarından oluşur.

Tasarladığımız MIDI arayüzündeki diğer bölümler içinde seslendirilecek makamın belirlenebildiği makam seçimi objesi ve makam şed'lerinin değiştirilebildiği şed objeleri bulunur. Bununla birlikte, icracılardan derlenen uygulama sent değerleri ve AEU sisteminde belirlenen kuram sent değerlerinden oluşturulan icracı seçimi objeleriyle mikrotonal perdelerin sent değerleri ön tanımlı olarak belirlenebilir. Bu durumda MIDI arayüzü MIDI keyboard'un perdelerini değiştirerek ilgili tuşa icracının kullandığı mikrotonal sent değerlerini atayacak ve seslendirme belirlenen mikrotonal sent değerleri ile yapılabilecektir. İcraçı seçimiyle birlikte makam dizisinin hangi derecesinde, hangi mikrotonal sent değeri kullanılacağına geri bildirim mikrotonal sent değerleri objeleriyle sunulur. Mikrotonal sent değerleri objeleri ön tanımlı sent değerlerinin geri bildirim için kullanılabilirdiği, kullanıcının ön tanımlı verilere müdahale etmesine, ön tanımlı verileri değiştirmesine izin verir. Bu durumda mikrotonal perdenin sent değeri değişecek ve seslendirme, belirlenen sent değerine göre yapılacaktır.

Tasarlanan MIDI arayüzü mikrotonal perdelerin seslendirilmesi için kendi algoritmasını kullanır, aynı zamanda perdelerin sent değişimi için pitch bend tekerleğinin de kullanılmasına imkan verir. MIDI mimarisi Batı müziği ses sisteminin müzikal aralık yapısına göre şekillendirildiğinden, pitch bend tekerleğinin en yüksek uzanımı ancak yarım aralığa kadar küçüldür. Ancak, 100 sent'lik yarım aralık değeri 53 bölümlü, 24 perdeli TMM için yeterli bir çözünürlük değildir. Bu nedenle, pitch bend tekerinin en yüksek uzanımı sınırlandırılmıştır. Pitch bend seçimi objeleriyle keyboard üzerindeki pitch bend tekerleğinin menzili istenilen Batı müziği aralıkları için kullanılabilirdiği gibi 1 koma (22.64 sent) ve 2 koma (45.28 sent) ile sınırlandırılabilir.

MIDI arayüzünün en önemli işlevlerinden biri TMM'de kullanılan mikrotonal perdelerin GM enstrümanlarıyla seslendirilmesi, diğeri de seslendirme sürecini MIDI dosya formatıyla kaydedebilmesidir. Pitch bend bir kanal mesajı olmasından dolayı MIDI ağı üzerinde taşınabilir. Bu nedenle kaydedilen MIDI dosyası DAW yazılımı içindeki plug-in'lerle, nota yazma ve çeşitli MIDI sequencer yazılımları ile seslendirilebilir. MIDI arayüzü üzerindeki MIDI sequencer objeleri ile temel işlemlerin (record, play, stop vs.) yanı sıra kayıt ve kayıttan okuma işlemleri de yapılabilir. Bu sayede MIDI arayüzü ile yapılacak icralar MIDI formatıyla kaydedilebildiği gibi, kaydedilmiş dosyalar sisteme çağrılarak seslendirilebilir. Aynı zamanda MIDI sequencer objeleri tampere perde sistemi ile kaydedilen MIDI dosyalarındaki perde sent değerlerini değiştirerek seçilen makamın mikrotonal yapısına göre seslendirme yapılabilir.

Sonuç

Bu çalışmada, mikrotonal perdelerin MIDI ile seslendirilmesini sağlayan ve hem Windows hem de MacOSX işletim sisteminde tek başına (stand-alone) çalışabilen bir MIDI arayüzü programlanmıştır. Bu arayüz, MIDI donanım arabirimine sahip herhangi bir keyboard ya da bir MIDI denetleyici ile kullanılabilir.

Makamın yapısına göre en fazla dört farklı MIDI kanal numarası kullanılsa da mikrotonal perde değerlerinin pitch bend mesajıyla seslendirilmesi, sistemde kopmaya sebep olmamaktadır. Bu noktaysıyla pitch bend'in switch özellikli kullanımı genel kanının (Keislar,

1987) aksine mikrotonal perdelerin MIDI ile seslendirilmesinin mümkün olduğunu gösterir. Harici MIDI denetleyicileri ile kullanıldığında mikrotonal perdeler gerçek zamanlı olarak GM standartının 113 çalgısıyla seslendirilmekle birlikte, MIDI dosya formatıyla çıktı da alınabilir.

Tasarlanan MIDI arayüzü üzerinde değerlendirilen veriler sanal MIDI ağı üzerinden DAW yazılımlarına gönderilebilmekle birlikte, mikrotonal perdeler yalnızca DAW yazılımı içindeki pitch bend desteği olan seslerle çalıştırılmıştır. MIDI arayüzü mikrotonal perde verileriyle derlenmiş MIDI dosya çıktısı verebildiğinden, arayüz çeşitli nota ve mikrotonal perdelerin DAW yazılımları ile kullanılabilir. Bu çalışma aynı zamanda, gelecekte mikrotonal perdelerin MIDI ile seslendirilmesi ve DAW yazılımları içinde kullanılmasına yönelik benzer çalışmalar için çok pitch bend mesajının kullanılabilir olduğunun bir göstergesidir.

KAYNAKÇA

- ALPKOÇAK, A. and GEDİK, A.C. (2006). “Classification of Turkish Songs According to *Makams* by Using n Grams”. Proceedings of the 15. Turkish Symposium on Artificial Intelligence and Neural Networks, TAINN, Mugla.
- BOZKURT, B., YARMAN, O. (2010). “Weighing Diverse Theoretical Models On Turkish Maqam Music Against Pitch Measurements”. Journal of New Music Research, 38-1: 45-70.
- EDEN, A. (2006). Müzik Üretiminde Bilgisayar Teknolojisinin Kullanılmasının Araştırılması. Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müzik Anabilim Dalı. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sivas.
- HAIR, G., PEARSON, I., MORISSON, A., BAILEY, N., MCGILVRAY, D. and PARNCUTT R. (2007). “The Rosengarden Codicil: Rehearsing Music in Nineteen-Tone Equal Temperament”. Scottish Music Review, Volume 1, No. 1, pp.99, United Kingdom.
- KAÇAR, G. Y. (2002). “Yorgo Bacanos’un Ud İcrasındaki Aralıklar ve Arel Ezgi-Uzdilek Ses Sistemi’ne Göre Bir Karşılaştırma”, G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 22, Sayı 2, s. 155-161. Ankara.
- KARAOSMANOĞLU, M. K. (2012). “A Turkish Makam Music Symbolic Database for Music Information Retrieval: SymbTr”. 13th International Society for Music Information Retrieval Conference. pp. 223- 228. Porto.
- KEISLAR, D. (1987). “History and Principles of Microtonal Keyboards”. Computer Music Journal, vol. 11, no. 1, pp. 18-28, Spring.
- LOEFFLER, B. D. (2006). Instrument Timbres and Pitch Estimation in Polyphonic Music. M.S. thesis, Georgia Institute of Technology, USA.
- MIDI Manufacturers Association (1995). MIDI 1.0 Detailed Specification. USA: Document Version 4.2.

- MOUSSA, A. S. (2002). "A Dynamic Microtunable MIDI System: Problems and Solutions". Automation Congress, Proceedings of the 5th Biannual World, vol. 13, pp. 339-344, USA.
- ÖNEN, U. (2007). Ses Kayıt ve Müzik Teknolojileri. İstanbul: ÇitlembikYayınları.
- SİGNELL, K. L.(1986). Makam, Modal Practice in Turkey Art Music. New York: Da CapoPress.