

## İŞİTSEL ZAMAN ÇİZELGESİ VE RİTİM ARAŞTIRMALARINA KATKISI

Cevdet Erek\*  
Ş. Şehvar Beşiroğlu

### Özet

Bu çalışma, konvansiyonel zaman ölçüm araçlarıyla tespit edilebilen doğal, biyolojik, sosyal vb. ritimlerin ve zamansal ilişkilerin toplu olarak kavranabilmesi için ses ortamının kullanılması olanakları üzerinedir. İlk bölümde ritimanaliz düşüncesi ve ölçülen zamanın gündelik hayattaki yeri üzerindeki çalışmalar kuramsal altyapı olarak sunulmakta ve çalışmanın bu düşüncelere olası katkıları tartışılmaktadır. Ölçülen zamanın ve ritimlerin görsel temsili üzerine olan bölüm görsel çizelgeler ile işitsel gösterimler arasında bir bağ kurmayı amaçlamaktadır. Seslerin zaman bildirimi için kullanılması, kökü eski tarihlere uzanan bir yöntemdir ve insanlar çeşitli mekan ve durumlarda işitsel yöntemlerle zaman hakkında bilgilendirilmektedirler. Bu nedenle, gündelik hayatta zaman bildirimi için kullanılan seslerin bir sınıflandırılması yapılmakla beraber, bilimsel işitsel gösterimler (auditory display) ve verileri sese çevirme (sonification) konusunda halen yapılmakta olan araştırmalar üzerinden sesin doğrudan bilgi vermek için kullanılmasındaki tecrübe birikimi ve teknik imkanlar araştırılmıştır. Bu makalede, ölçülen zaman verisinin sese çevrilmesi yöntemiyle işitsel zaman çizelgeleri oluşturulması için kuramsal altyapı ve yöntem önerisi yapılmakla beraber, ses tercihleri, ölçeklendirme ve sunuş ortamı gibi temel problemler ile ilgili öneriler de sıralanmıştır. Bu sıralamanın ardından bahsedilen yöntemin bileşenlerini ve genel prensiplerini sergileyen bir örneğin açıklaması yer almaktadır. Bu örnekte İstanbul şehri özne olarak seçilerek bir yıllık bir zaman çizelgesi oluşturulmuştur. Sonuç bölümünde tartışma ve öneriler yer almaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Zaman çizelgesi, ritim, sonifikasyon, ses sanatı, ritimanaliz, bilgisayar müziği

## SONIC TIMELINE AND ITS POTENTIAL CONTRIBUTION TO RHYTHM RESEARCH

### Extended abstract

This study is about potential uses of sound in order to conceptualize the natural, biologic, social etc. rhythms and temporal relations of everyday life.

In this study the idea of rhythm analysis and its relation to measured time in everyday life is discussed and suggested as the theoretical background for the proposal which will

\* Yazışmaların yapılacağı yazar: Cevdet Erek. cevdeterek@yahoo.com; Tel: (212) 247 17 33.

Bu makale, birinci yazar tarafından İTÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Müzik Doktora Programında tamamlanmış olan "Sonic Timeline" adlı doktora tezinden hazırlanmıştır.

follow. The evaluation of how the proposed method could contribute to rhythm research is one of the areas of focus. The idea of time-value and the effect of measured time in everyday life is discussed through the lens of theoretical discourse.

In the section in which visual representations of measured time and everyday rhythms are discussed, a direct connection with the sonic representations of the same phenomena is established. An evaluation of typical representation and perception metaphors in the visual realm is undertaken in order to identify the general tendencies.

The use of sounds for transferring temporal information is a method that has been used for a long time; human beings are informed about time via natural or manmade sounds in different spaces and situations. A categorization of such sounds seems to be crucial in this regard. Rather than merely focusing on direct sound alerts which help us to synchronize with measured time, the focus of this study is on how to use this experience in order to suggest a 'bird's eye' view on everyday rhythms and times.

The research being conducted in auditory display and sonification is studied from a perspective of temporal information transfer through sound. The main types of audio display is addressed and explained, while relations and difference of such techniques and music or sound art is discussed.

In this study, after discussing the essentials of the research, a method to construct sonic timelines is proposed. Classification of sounds, scaling and durations, proposing of terms and their definitions, relation with electronic music vocabulary are among the discussions which form the proposal.

An exemplary sonic timeline applies the proposed method in order to form the architecture of a timeline which subjectifies the duration of the year 2011 in Istanbul, in which several types of events are represented by a spectrum of different functionalities assigned to sounds. The grid layer of the sonic timeline titled "Specific Days and Weeks" is formed by markers for weeks, days, hours and minutes, while the rhythm layer consists of a selection of socially remarkable events e.g. public holidays, politically important days, weekends, prayer times etc.

Alongside "Specific Days and Weeks", an example of creating a sonic timeline generator by using JAVA Sound API is demonstrated. In this sonic timeline generator, events data parsed from several XML files and generated grid data are gathered. After addition of these midi events the sequence object containing these tracks is dumped into a MIDI file, which finally is transported to a sequencer software in order to assign sounds and finish mix. The final mix is realized according to the spatial presentation form; e.g. mono or stereo.

In this study, the realms of everyday rhythms, rhythmanalysis, chronocracy, chronography, alarms, sonification and audio display are explored in order to establish the theoretical

foundations, as well as conceptual, formal and technical aspects of what is defined by the term Sonic Timeline.

This research could be expanded further in three different directions: A study for investigating the statistical information about how the 'users' or the 'listeners' perceive the time flows displayed by the sonic timelines, how the user will interact with the sonic timeline generator and how micro or macro time scales which exceed the everyday rhythms could be explored.

**Keywords:** Timeline, rhythm, sonification, sound art, rhythmanalysis, computer music

### Giriş

Zaman kavramı ve bu kavramın mekân kavramıyla ilişkisi tarih boyunca kuramcıları meşgul etmiş; özellikle 20. yüzyılda sosyal bilimler ve fen bilimlerindeki gelişmeler, zaman kavramının tanımlarını ve zaman algısıyla ilgili kuramları dönüşüme uğratmıştır. Ritim kavramı ve ritimlerin iç ilişkileri, zaman düşüncesinin içinde önemli bir yere sahiptir. Henri Lefebvre'nin *Ritimanaliz* (2004) adlı çalışması, ritmi analiz edilecek bir konudan öteye götürmeyi ve ritim kavramını gündelik yaşamı analiz etmek için bir araç olarak kullanmayı önermiştir. Lefebvre, yukarıda sözü geçen çalışmada, müzik alanının kelime dağarcığına sık sık başvurmuş, gündelik hayattaki ritimlerin kuramlaştırılmasında bu tanımlara sıkça yer vermiş ve sormuştur: 'Müziksel zaman yaşanmış zamanla nerede kesişir?'

Zaman kuramları ve ritim özelindeki ilgili çalışmalar, ölçülen zamana özellikle vurgu yapmışlardır. Bu çalışmalar gündelik yaşamda ölçülen zamana atfedilen değeri eleştirirler de, zaman ve ritme dair düşünsel yapıların ve önermelerin 'ölçülen zamana' göre konumlandırıldığına sıklıkla rastlanmaktadır. Örneğin Gaston Bachelard, Maurice Emmanuel'in *Histoire de langue musicale* (Emmanuel, 1931) adlı eserini değerlendirirken ölçü ve ritim ikiliğini 'Ölçü önceleri gerçekçi değil hatırlamaya yardımcı bir canlandırma olmuştur. Modern teknikler içinde ölçü, ritmik gidişatı okumayı ve doğrudan tercüme etmeyi sağlar. Ama metronom kaba bir alettir. Dokunmakta olan ipleri sayan bir alettir, dokuma tezgahı değildir. Zaman dokusunu bile iyi betimlemez' tespiti ile değerlendirir (Bachelard, 2010). Bahsi geçen değerlendirme ölçünün rolünü azımsamakta, diğer yandan hatırlama, okuma, tercüme, sayma konulardaki işlevini teslim etmektedir.

Peter Weibel, Kronokrasi adlı makalesinde, kronometri kavramını merkeze alır (Weibel, 2000). Weibel, zaman ölçümü ve zamanın sayısal ifadesinin 'değer'e eşit olduğunu hatırlatarak şu fikrin altını çizer: 'Güç artık mekâna hükmedende değil, zamana hükmedendedir' (Weibel, 2000).

Sesler tarih boyunca bilgi aktarımı için kullanılmış, internet ortamının son on yıllardaki gelişimi, sesin bilgilendirici rolünün gündelik hayattaki kullanımını internet ortamına taşımış ve genişletmiştir. Çeşitli anlamlar yüklenen zamanların işaretlenmesi, bildirilmesi veya hatırlatılması için kullanılan sesler, çoğunlukla birebir, yani 'o anda' yapılan bildirimlerin maddesini oluşturmaktadır. Örneğin, saat kuleleri ve ibadet zamanlarını duyurmak için inşa edilmiş yapılar, bu işlevin mimari-

de biçim bulmuş karşılıklarıdır. İnsanların, zamanla ilgili bilgi almak için duyma yetilerini gelişmiş bir şekilde kullandıkları söylenebilir. Bu noktada, çalışma aşağıdaki soruların cevaplandırılması yönünde gelişmiştir: Bu yeti gündelik yaşamdaki zamansal ilişkilerin ve ritimlerin algılanması ve anlamlandırılmasında nasıl kullanılabilir? Ses ortamına 'yaşadığımız' zamansal ilişkileri ve ritimleri en basit halde aktaran 'gösterimler' nasıl oluşturulabilir? Bilimsel veriyi sese çevirme yöntemleri bu araştırma için nasıl araçsallaştırılabilirler?

Tarihsel zaman grafiklerinde, zaman aralıklarının görsel olarak ifade edilmesi yüzyıllardır gelişmekte olan ve zamanımızda halen eğitim, tarih ve sanat alanlarında çeşitli şekillerde kullanılan bir yöntemdir. Zaman aralıklarının görsel ifadesi üzerine yapılan çalışmalardan, zaman aralıklarının zamansal (bizim çalışmamızda sesli) ifadesi için nasıl yararlanabiliriz? Bu iki ifade biçimi birbirini nasıl destekleyebilir?

Bu çalışmanın amacı, ritimlerin ve zamansal ilişkilerin algılanması ve kavranması amacıyla zamanın kendisinin ses ortamı aracılığıyla kullanılmasının düşünsel ve teknik altyapısının hazırlanması, bir yöntem önerilmesi, örnek yapıtların üretimi ve sergilenmeleri ile ilgili öneriler sunulmasıdır. Bunun için, 3 ana araştırma alanından yola çıkılmıştır: Ritimler ve kronometri, zamansal bilginin görsel ifadesi, ses ile bilgi aktarımı. Çalışmada yukarıda bahsedilen araştırma alanlarının önerilecek yöntemlere olası katkıları irdelenmiş ve işitsel zaman gösterimi için önerilen yöntemin temel bileşenleri ve araçları sunulmuştur. Yöntemin uygulanması, temel özelliklerin örneklendiği bir yapıt ile açıklanmıştır.

### **Kronometri, kronoloji ve kronokrasi**

Zamanın ölçülmesi ve ölçülen zamanın ifade edilmesinin uzun tarihi, geçtiğimiz iki yüzyılda giderek artan sanayi ve teknoloji atılımlarının sonunda, ölçülen ve bölümlere ayrılan zamanın kullanım ve algısında temel bir dönüşümü işaret etmektedir. İş ve üretim yaşamının düzenlenmesi, zaman temelli üretim performansı araştırmaları, zamanın ve standartlarının önce uluslararası haline, sonra da doğa gözleminden soyutlanıp soyut bir ölçüler topluluğu haline dönüşmesine yol açmıştır. Çalışma saatlerinin ve boş zamanın örgütlenmesinin bireyin ihtiyaçlarından önce ekonominin ihtiyaçları üzerinden belirlenmesi ve bu saatlerin doğal ile biyolojik ritimlerin üzerinde kurduğu hakimiyet, gündelik zaman belirleme ve belirtme araçlarının gelişimini hızlandırmış ve kullanma sıklığını artırmıştır.

Günümüzde şehirli birey, saatle yaşar ve kullandığı fiziksel mekân, ölçülen zamanda nerede olduğunu gösteren veya hatırlatan görsel ve işitsel işaretlerle doludur. Peter Weibel "işletmelerin günümüzde kartlı saatlere ihtiyaç duymadığını, çünkü insanların artık ölçülü zamanı içselleştirdiğini ve doğal olarak vurgulu, bir başka deyişle dakik hale geldiğini" iddia etmekte ve "güç artık mekânın değil zamanın hükümdarına aittir" önermesini sunmaktadır (Weibel, 2000).

Lefebvre, 'medya günü' diyerek radyo ve yayınlarının üzerinden yeni bir gün tanımı yapmış ve medyanın bölüştürdüğü zamanı işaret etmiştir (Lefebvre, 2004). İnternet ortamının, süreleri mesafelerden bağımsız hale getiren doğasında, 'internet zamanı' gibi yeni sistemler, saat farklarını yok etmeyi ve Fransız İhtilali'nin kendi takvimiyle yapmayı denediği gibi, bir günü 1000 beat (vuruş)

olarak bölerek ondalık sistemi hakim kılmayı önerir. Yayın programını önceden duyurarak bir nevi 'gelecek' planlaması sunan konvansiyonel radyo ve televizyon gibi ortamlarla karşılaştırıldığında, internet, 'sörf' yapmanın zamansal planlamasını yapmayı kullanıcıya bırakmakta ve onu 'özgürleştirmektedir'. İnternet ortamında reklam kullanımlarının süre bazında ele alındığı araştırmalar da zamanın internet ortamındaki sayısal değerinin ticari açıdan algılanışı ile ilgili yönelimi göstermektedir. Ölçülen zamanın yeni ortamlarının gündelik hayatımızdaki yoğunluğunun artması, bir yandan gündelik ritimleri değiştirmekte, diğer yandan ölçülen zamanın ekonomik temelli kullanımının politikalarını da dönüştürmektedir.

### Araç olarak ritim ve ritmanalizci

Lefebvre *Ritmanaliz* adlı çalışmasında, ritmi analiz etmeyi değil, ritmi bir analiz aracı olarak kullanmayı önermekte ve 'ritmanalizci' adlı hayali kişiliği ve özelliklerini tarif etmektedir: "Ritmanalist, bir evi, caddeyi, kenti bir senfoni gibi dinleyebilir" (Lefebvre, 2004). Zamansal ilişkileri ve ritimleri tarif ederken müzik kelime dağarcığına ve özellikle ritim ile ilgili ifadelere sıklıkla başvuran Lefebvre, 'müziksel zaman yaşanmış zamanla nerede kesişir?' sorusunu sormaktadır. Bu çalışmada doğal ve biyolojik ritimlerin çağın kendisine özgü ritmik yapısı ve zaman planlaması ile ilişkisine ve bunun gündelik hayat ve kamusal mekândaki yansımalarına vurgu yapılmıştır.

Lefebvre'in ritmanaliz kavramını tanıtırken de değindiği Gaston Bachelard'ın ilk basımı 1950 yılında yapılan *Sürenin Diyalektiği* (Bachelard, 2010) adlı çalışmasında, Ritmanaliz adlı bir bölüm yer almaktadır. Bu bölümde, 'ritmik' bir bakış açısı, maddenin durumlarından psikanalize, şirden zihin yaşamına, geniş bir yelpazenin içinde ritmanaliz kavramı öne sürülerek irdelenmiştir. "Metronom kaba bir alettir. Dokunmakta olan ipleri sayan bir alettir, dokuma tezgahı değildir" önermesiyle müzikteki ölçüyle ilgili bakışını ortaya koyan Bachelard diğer yandan insan yaşamındaki geniş ritimlerin etkisinden bahsederken 'örneğin bilge ve düşünceli bir yaşamın, kendini güne göre, saatlerin düzenli yürüyüşüne göre ayarlayarak elde edeceği faydadan söz etmeye gerek var mı?' (Bachelard, 2010) sorusunu sorarak ölçülü zamana da vurgu yapar.

### Zamanın görsel ifadesi

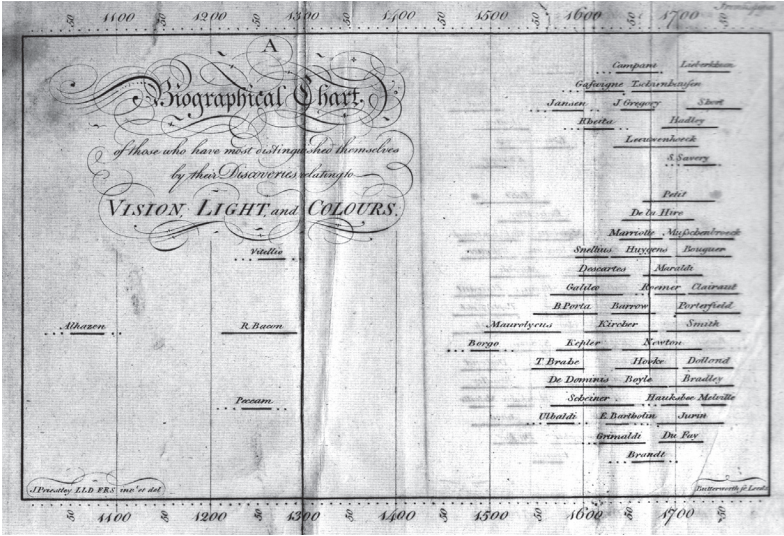
Zamansal bilginin kullanımı, ilk kronolojik listelerden günümüzün etkileşimli ortamında zaman gösterimi yapımına yarayan araçlara ulaşıncaya dek çok yol kat etmiş olmasına rağmen, zamanın doğrusal algılanması ve çizgi olarak ifade edilmesi halen en sıklıkla rastlanılan algı ve ifade biçimidir. Ölçülmüş zaman verileri kullanılarak üretilen görselleştirmelerin özellikle tarihi ifade etmek için kullanılması konusunda tartışmalar geçerliliğini korumakta, zaman çizgileri ve benzeri ifade yöntemleri, bilimden tarihe, sanattan eğitime kadar çeşitli alanlarda yoğun olarak kullanılmaya devam etmektedir. Süre ölçümüne dayanan verilerin, zamansal nesnellik adına en temel başvuru kaynağı olduğu ifade edilebilir.

Zamanı ifade etmekte kullanılan iki temel kavram, çizgisel zaman ve dairesel zamandır. Çizgisel zaman kavramı, bir noktadan başka bir noktaya (geçmişten şimdiye veya geleceğe) doğru ilerleyen bir ok ya da çizgi olarak ifade edilmiştir. Marilyn Mitchell, zaman çizgisinin çoğunlukla soldan sağa yönünde gösterilmesine neden olarak, yazı yönünün belirleyici olduğu yönündeki tespiti sunmuştur (Mitchell, 2004). Joseph Priestley'in 1765 tarihli *Bir Yaşam Öyküsü Çizelgesi* (A

Biographical Chart) başlıklı zaman çizelgesi, bilimsel çizim yaklaşımının benimsenmesi ve tarihsel verinin görsel bir ortama çevriminde sistematik esasların ilk örneği kabul edilmektedir (Rosenberg ve Grafton, 2009).

**Şekil 1'deki zaman çizelgesinde gözlenen temel özelliklerden bazıları aşağıda sıralanmıştır:**

1. Bir başlangıç tarihi ve 'şimdi' arası bir tarih sürecinin soldan sağa resmedilmesi,
2. Ölçülmüş zaman bilgisinin, sabit bir uzaklık birimi ile kağıda geçirilmesi,
3. Doğum ve ölüm tarihleri sunulan kişilerin yaşamlarının minimum kalınlıktaki çizgiler olarak ifade edilmesi, ve böylece birbirleriyle ilişkilerinin görülebilmesinin sağlanması,
4. Tarihlerin nokta olarak ifade edilmesi,
5. Süreçlerin en az yazıyla isimlendirilmesi,
6. Benzer zaman çizelgeleriyle uyum için sabit ölçek kullanımı.



**Şekil 1. Bir Yaşam Öyküsü Çizelgesi, Joseph Priestley, 1765**

Etkileşimli teknolojiler günümüzde zaman çizelgelerinin, kullanıcı tarafından belirlenen tarihsel olaylarla, yine kullanıcının tercih ettiği sabit olmayan ölçeklerde ve bir kerede bitirilmemek üzere, yani zamanla gelişecek şekilde yapılmasına olanak vermektedir. Bu teknolojiler, değişik formatlardaki sayısal takvim verilerinin, örneğin yaygın sayısal bilgisayar ajandalarından gelen verilerin çizelgelere çevirilerini saniyelerle ifade edilebilecek sürelerde gerçekleştirmektedirler. Yine de ekranın iki boyutlu doğasının sonucu olarak, ortaya çıkan çizelgelerin büyük bölümünün Priestley'in çizelgesinin ve yaygın yatay zaman çizelgesinin temel özelliklerini korudukları gözlenmiştir.

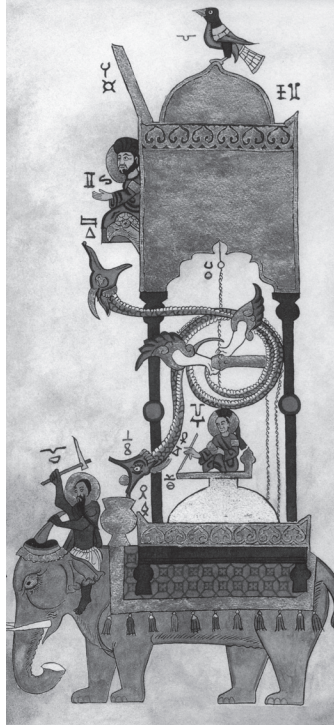
Dairesel zaman ifadesi, genel olarak tekrar ettiği kabul edilen döngülerin ifadesinde kullanılmaktadır. En yaygın kullanımı daireli saat arayüzüdür. Bir diğer yaygın kullanım olan sarmal

şeklindeki çizelgeler, dairesel ifadenin 3. boyutta ötelenmiş halidir. Yıllık takvimlerin çoğuna biçim veren ve hafta sıralarından oluşan aylık matris gösterim ise sarmalın iki boyuta indirgenmiş halinden ibarettir. (Mitchell, 2004).

Gerek müzik notasyonunda, gerek sayısal ortamda bulunan yaygın ses biçimlendirme programlarında, zamanın soldan sağa (geçmişten geleceğe) doğru yatay bir çizgi üzerinde ilerlediği; ayrıca uğradığı noktaları, çizgileri veya başka şekilleri 'sesle çevirdiği' gözlemlenmektedir. Bu durum görsel zaman ifadesi ile işitsel zaman ifadesi arasındaki algısal bağlantının en kuvvetli ögelerinden birini oluşturmaktadır.

### Zamansal bilginin sesle 'bire bir' ifadesi

Zamanın işitsel olarak ifadesi, toplumsal yaşantıda kanıksanmış bir bilgi alma yöntemidir. Ölçülmüş bilgiye dayanmayan doğal bir uyarı olan horoz ötüşü, gündelik ritimdeki değişimle ilgili geleneksel bir haber vericidir. Şekil 2'de İbni Rezzaz El Cezeri'nin 13. yüzyıl çizimlerinden esinlenerek yapılmış bir filli su saati görülmektedir (Robinson, 2009). Bu büyük boylu 'çalar saat'in düzeneği içinde bulunan ve yarım saatte bir dolan kaseler, karmaşık bir ileti dizisi sonucu fil seyisinin davulunun çalmasını sağlamaktadır.



Şekil 2. Filli Su Saati, İbni Rezzaz El Cezeri, 13. Yüzyıl

Günümüzde, saat başlarında veya diğer belirli anlarda çalan sabit veya seyyar saatler ya da radyo veya televizyonun yayın akışındaki uyarılar bizi görsel bir bağlantı olması şart olmadan

saatlerin değişimi ile ilgili uyarmaktadır. İnsanların uyanma, çalışma saatleri veya başka işlevlerle kurdukları saatler ve alarm uyarıları, ölçülmüş zaman üzerinde tercih edilen saatleri haber verme işlevini görürler. Yukarıda örneklenen ses merkezli uyarılarla beraber, ses bileşeni bulunan fakat temel amacı ses ile zaman bildirimini olmayan çeşitli eylemler de gündelik hayat içinde zaman bilgisi verme işlevini görebilirler.

Doğrudan zaman bilgisi ileten uyarılar, saatlerle ilgili doğrudan bir anlam ifade etmeyen minimum süre ve tınsal değişikliğe sahip olan uyarılar (örnek: *bip*), doğrudan haber verdiği saati işaret eden uyarılar (örnek: saat 6'da 6 kez vuran duvar saati veya kaydedilmiş insan konuşma sesiyle 'saat 6' uyarısı) veya birden fazla kez duyulunca öğrenilen özgün melodik, ritmik veya tınsal özellikleri olan uyarılardır.

Tüm bu ses uyarılarının ortak özelliği, zamanın birebir akışı hakkında 'bire bir' yani 'o anda' haber verme işlevinin gerçekleşmesidir. Bu işlev, zaman döngüsü üzerinde sürekli tekrarlanan belirli bir ana ulaşıldığının (bir başka deyişle o anın geldiğinin) veya gelecekteki belirli bir ana ne kadar süre kaldığının bilgisinin iletilmesi şeklinde gerçekleşebilir.

Bu çalışmanın zamana dair ses uyarılarını ilgilendiren sorusu şudur: Zaman üzerindeki anların veya diğer olayların işitsel aktarımı, anında ya da 'birebir' değil, zamanların ve ritimlerin ilişkilerine toplu olarak, bir diğer deyişle 'uzaktan' bakılarak nasıl gerçekleşebilir? Süreçlerin, ritimlerin ve diğer zamansal ilişkilerin, yine zaman ve ritmin kendi düzleminde işleyen ses ortamında ifade edilmesi nasıl gerçekleştirilebilir? Sayısal zaman verileri bu işlem için nasıl kullanılabilir?

### İşitsel gösterim

Sayısal verilerin işitsel ifadesinin sonifikasyon (verilerin sese çevrilmesi) yöntemi ile gerçekleştirilmesi, bilim dünyasında ve gündelik yaşamda sıklıkla kullanılan ve halen geliştirilmekte olan bir yöntemdir. İşitsel gösterim (audio display) kavramı, sesin salt bilgi vermek amacı için kullanılması durumunu betimlemektedir. Bu gösterim şekli, zaman zaman müzikal öğelere veya müzik dünyasının geniş dağılımına ve yöntemlerine başvurursa da, amacı salt pratik bilgi ve veri aktarımı olduğu için, müzikten veya ses sanatından net bir şekilde ayrılır. Bu yöntem birçok müzik ve sanat çalışmasında kullanılmakta olsa da, 'işitsel gösterim' ve 'sonifikasyon' işlemi, verilerin ses örgülerine çevrimlerini ve insanların gelişmiş işitme yetilerinin bilgi alımı ve anlamlandırma için kullanılmasını işaret eder.

İşitsel gösterimin temel çeşitleri, kısa açıklamalar ve örneklerle aşağıda sıralanmıştır. Sınıflandırma, Hermann ve Ritter'in *İşitsel Veri Gösteriminde Ses ve Anlam (Sound and Meaning in Auditory Data Display)* adlı makalesi temel alınarak oluşturulmuştur (Hermann ve Ritter, 2004).

- Audification: Zaman seri verisinin doğrudan ses basıncı değeri serisi olarak kullanılması. Gerekli parametreler bir zaman sıkıştırma değişkeni ve seviye ölçeklendirme değişkenidir. Örnek: Sismik verinin sese çevrimi.

- Earcon (Kulak ikonu): Genelde kısa bir müzikal motif veya ses örgüsünün bir iletiyi temsil etmesi şeklinde olur. Dile ait sesler gibi anlamlandırılması için öğrenme gereklidir ve



sembolik kullanım için uygundur. Örnek: Cep telefonlarında yazılı ileti alındığı zaman duyulan ses uyarısı.

- Ses İkonu (Auditory İcon): Kulak ikonu gibi soyut iletilerin sembolik iletiminde kullanılırlar, fakat anlamının öğrenilmesi gereken sesler yerine, iletilecek mesajı kodlamak için üretilmiş ses metaforlarının kullanımına dayanır. Örnek: Bilgisayar ortamında bir dosya 'çöp kutusu'na atıldığı zaman duyulan çöp atma sesi.

Bir alt grup olan parametrik ses ikonları, ses metaforlarında parametrik değişikliklere imkan vermektedir.

- Model Tabanlı Sonifikasyon: Parametrik bir ses modelinin oluşturulması aracılığıyla değişik veri setlerinin büyüklük, çok boyutluluk özellikli işitsel gösterimlerinin yapılmasına ve etkili kullanıma yarar. Halen geliştirilmekte olan bir sistemdir.

Aşağıda yöntemi önerilen ve örneklendirilen çalışmada, yukarıdaki sıralanan işitsel anlam iletim sistemlerinin sonuncusu hariç tümünden faydalanılmıştır. Henüz gelişimi devam etmekte olan model tabanlı sonifikasyonun kullanımına ihtiyaç duyulmamıştır.

### İşitsel zaman çizelgesi için yöntem

İşitsel zaman çizelgelerinin üretilmesi için önceki bölümlerde özetlenen araştırmaların ve araştırma süresince gerçekleştirilen deneylerin ışığında bir yöntem önerisinin oluşturulmasına karar verilmiştir. Bu öneri aşağıdaki ön şartların kabul edilmesi ile kapsayacağı alanı sınırlamaktadır:

- Bu yöntem belli bir zaman dilimi içerisinde sayısal bilgiyle ifade edilen olay ve süreçlerin, yaygın bakış açısıyla 'nesnel' kabul edilen standart zaman birimlerini veri olarak kabul eder. Algılanan, hissedilen veya hatırlanan zaman olarak tanımlanan zaman bilgileri, nesnel ve sayısal verilerle ifade edilmediği sürece çalışmanın bu evresinin dışında bırakılmıştır.

- Yöntemde önerilen çizelgeler, çalışmanın bu aşamasında 'şu an'dan bağımsız bir şekilde oluşturulacaktır. Yani oluşturulacak çizelgeler, içerisinde 'şimdi' ye yakın bir zaman içerse de (örnek: geçmişten geleceğe ya da dünden bugüne), 'gerçek' zaman akışıyla doğrudan bir bağ kurulmayacaktır.

- Bu yöntem etkileşimli bir araç için gerekli altyapı çalışmasını içeriyor olsa da, 'Etkileşimli İletişimsel Zaman Gösterimi' konusu bu çalışmanın dışında bırakılmıştır.

Yöntemde kullanılan temel terimler, bu terimlerin açıklamaları ve kullanılan ses tipleri aşağıda sıralanmıştır.

**Ölçek:** 'gerçek' bir sürecin (örneğin 1 günün) çizelgede ne kadar zamana karşılık geldiğinin hesaplanmasına yarar. Doğrudan kesir olarak gösterilmesi ve eşitliğin belirtilmesi tercihen beraber kullanılmaktadır. Örnek: 1 saniye = 1 gerçek gün, 1/84600.

**Gerçek süre:** Gösterimi yapılan süre. Örneğin, 1 yıl süresindeki tarihler 4 dakikada gösteriliyorsa gerçek süre 1 yıldır.

**Gösterim süresi:** Gösterim süresi yukarıdaki örnekte 4 dakikadır.

**Ölçek değişikliği:** Ses gösterimine eşlik eden bir metin, grafik veya hareketli görüntü vs. var ise, ölçek değişim anları veya değişim süreçleri gösterim içerisinde başlangıcından süre olarak uzaklığı belirtilerek gösterilir.

**Nokta:** Tek bir tarih ile ifade edilen ve kullanılan ses malzemesinin mümkün olan en kısa süreli hali ile temsil edilen zamansal olay. Bu en kısa süre insanların duyma yetilerinin nitelikleri ve beraber kullanılan diğer seslerle ilişkiye göre belirlenir. Örnek: 31 Ocak 2011, 17:53

**Süreç:** Başlangıç ve bitiş tarihlerinden oluşan bir olay. 31 Ocak 2011 – 4 Şubat 2011

**Ölçü katmanı:** Saniye, saat gibi birimlerin sürekli olarak gösterildiği katman, bir başka deyişle, cetvel. Görsellikteki cetvel, milimetrik kağıt veya *grid* katmanına denk gelir.

**Ritim Katmanı:** Ölçü katmanı ile aynı ölçekte olan, bir diğer ifadeyle onu cetvel olarak kullanan ve nokta ile süreçleri içeren katman.

#### • Ölçü katmanında kullanılan ses tipleri:

Minimum süreli, noktasal (patlayan, perküsif), yani aniden oluşan ve çok hızlı sönen sesler tercih edilmektedir. Ölçünün bazı döngüsel elemanları ses şiddeti, tını gibi değerlerdeki değişiklikler ile vurgulanarak *grid*'in geri kalanından ayrılabilir. Bu vurgulama yönteminin gündelik hayattaki tipik bir örneği üzerinde vurgu ayarları olan dijital metronomdur. Bilgisayar ortamında üretilen her türlü minimum süreli ve minimum tınlı ses malzemesi, ölçü katmanının oluşturulması için kullanılabilir. İkibinli yılların ritim temelli elektronik müziğinin metrik bazlı ritmik altyapılarında kullanılan seslerden oluşan ses paleti, ölçüyü oluşturan sesler için kullanılmaya veya biçimlendirilmeye hazır çok sayıda ses malzemesi içermektedir. Saat sesleri ve benzeri her türlü metrik ölçülü gerçek ses dizisinin kayıtlarından elde edilen ses malzemeleri de ölçü katmanı oluşturmak amaçlı olarak kullanılabilir.

#### • Ritim katmanında kullanılan ses tipleri:

##### 1. Noktalar:

- Yapısal noktalar: Çok tekrar eden, döngüsel veya seri elemanlarda ölçü katmanında tarif edilen ve işitsel anlamı önemli olmayan darbeli (perküsif) sesler kullanılabilir. Böylelikle çok tekrar eden sesler ölçülecek veya ölçü katmanı ile iç içe geçecektir.
- Resimsel noktalar: Doğrudan olayın kendisine işaret eden çok kısa süreli sesler. Bir tarihi olayı en kısa sürede, açıklama olmadan ifade edebilecek seslerdir. Örnek olarak 23 Nisan tarihinde 23 Nisan ile ilgili bir marştan bu tarihin geçtiği kısa bir bölümün kullanılması gibi.
- Sembolik noktalar: Açıklama veya öğrenme ile hangi olaya karşılı geldiği anlaşılabilen sesler. Grafiklerdeki renk, sembol ve geometrik şekil kullanımına benzetilebilir.

##### 2. Süreçler:

a) Yapısal çizgiler: Süreklilik özelliği olan, kullanıldığı süreç içerisinde, dinamik ve tını yapısında büyük değişiklikler olmayan, işitsel olarak doğrudan bir anlam ifade etmeyen ve sürecin ölçeklendirilmiş hali kadar süren seslerdir. Sentetize sesler ve gürültüler, veya tarif edilen yapıya uygun kaydedilmiş sesler kullanılabilir.

b) Resimsel çizgiler: Doğrudan sürecin kendisine işaret eden, sürecin ölçeklendirilmiş hali kadar süren ve zaman verisine sahip olayı en kısa sürede, açıklama veya eğitim olmadan ifade edebilecek seslerdir.

Gösterimin oluşturulması için bilgisayar ortamında zaman veri serilerini MIDI gibi biçimlere veya doğrudan ses ortamına çevirebilen çeşitli dil ve programlar kullanılabilir. Kısa süreli veya

düzensiz verilere dayanan süreçler için *sequencer* tipi programlarda tek tek işaretleme yapılabilir ancak hazır ölçülerin kısıtlılığı ve verileri değişen serilerin tek tek işaretlenmesinin zorluğu göze alınmalıdır. Aşağıdaki bölümde zaman veri serilerinden MIDI biçiminde dosyalar elde etme ve MIDI biçimli dosyaların bir sequencer programında sese çevrilmesi yöntemi ile yapılan örneğin bileşenleri ve işlemi anlatılmıştır.

### **İşitsel zaman çizelgesi üretici ve örnek çizelgenin özellikleri**

Konvansiyonel bir sequencer programında yeniden biçimlendirilerek aşağıda temel özellikleri sıralanan zaman çizelgesine dönüştürülecek bir MIDI dosyası elde edebilmek amacıyla aşağıdaki işlemler yapılmıştır.

#### **Örnek çizelgenin temel özellikleri:**

Gerçek süre: 1 yıl

Gösterim süresi: 6'05" (365 saniye)

Ölçek: 1 saniye = 1 gerçek saat, 1/3600

Gösterilen grid: Saat, gün

Vurgulanan grid elemanları: 24:00, 12:00

Seri noktasal elemanlar: Önemli gün ve haftalar'dan seçilen zamanlar, tatiller, İstanbul özelinde çeşitli ses kaynaklarından seçkiler, (örneğin: ezan vakitleri, günde 5 adet (saat ve dakika cinsinden)).

Tempo değişikliği: yok

İşlem için Java Sound API kullanılmış ve gerçek bir saati temsil edecek bir çeyrek nota 60 vuruşa (puls) bölünmüştür. Böylece bu pulslardan herhangi biri bir dakikayı temsil edecektir. Bu durumda bu MIDI dosyasının aktarıldığı sequencer programında tempo 60 olarak belirlendiği zaman oluşacak gösterimdeki 1 saniye, gerçek zamandaki 1 saate eşit olacaktır. Bu ölçeklendirme işleminden sonra istenen ölçü (cetvel) katmanı elemanlarının gösterimleri yapılır ve MIDI dosyası elde edilir.

Ritim katmanının bileşenleri, yani günlük vakitler XML olarak elde edilmiş ve bu XML dosyasından Java SAXParser ile ayrıştırılmıştır. Yıllık tarih, saat ve dakika bilgileri ile gelen noktanın ölçüdeki (cetvel) hangi vuruşa (dakika) denk geldiği hesaplanır ve bir MIDI olayı (*event*) ine dönüştürülür.

Ölçü ve ritim katmanlarına ait bilgileri içeren MIDI formatındaki kanallar sequencer programında, bir önceki bölümdeki ses tiplerinden uygun sesler saptanarak, gerektiğinde tempo (ölçek) değişiklikleri yapılır ve mono, stereo veya daha fazla çıkışlı sistemler için karışım (*mix*) hazırlanır.

### **Sonuçlar**

İşitsel zaman çizelgeleri gündelik ritimleri konu eden kuramsal çalışmalar için, insanın işitme duyusunun gelişmiş bilgi alma becerisini ve ses ortamının zamansal ilişkileri zaman düzleminde gösterebilme özelliğini kullanabilir. Görsel zaman çizelgelerinin ve günümüzdeki etkileşimli görsel çizelge üreticilerinin analizi, işitsel ortamda üretilecek çizelgeler hakkında faydalı bilgiler vermektedir. Ses ortamının gündelik hayatta sıkça kullanılmakta olan işlevlerinden biri olan zaman bilgisi verme işlevi, işitsel zaman çizelgelerinin mimarisi için ana malzeme havuzunu oluşturmaktadır.

İşitsel zaman çizelgelerinin temel amacı, gündelik hayattan seçilen ve konvansiyonal zaman birimleri ile ifade edilen ritimsel ilişkilerin kavranmasına yardımcı olabilecek işitsel gösterimlerin oluşturulmasıdır. Bu gösterimlerin oluşturulmasında, zamanımızın elektronik müzik ve ses sanatı teknolojileri, icra ve yerleştirme yöntemlerinden yararlanılabilir. İşitsel zaman gösterimlerinin uygulamaları tek başına, görsel ile beraber ve görseli destekleyici konumlarda, aynı zamanda internet veya fiziksel mekan gibi değişik ortamlarda gerçekleştirilebilir.

İşitsel zaman çizelgelerinin geliştirilmesi için önemli bir adım, çizelgelerin genel 'dinleyici' veya 'kullanıcı' tarafından nasıl algılandığı ve bilgi aktarımındaki başarısı üzerine yapılacak istatistiksel çalışmalar olacaktır. İşitsel çizelge üreticilerinin etkileşimli olma durumu daha ileride yapılacak çalışmalar için önemli ikinci bir konu olarak kendini göstermektedir. Üçüncü bir çalışma konusu da, gündelik hayat ölçeği sınırlamasını aşarak mikro ve makro ölçeklerdeki zamansal ve ritimsel ilişkilere ait gösterimlerinin hazırlanması olacaktır.

### Kaynaklar

- Bachelard, G., (1994). *Sürenin Diyalektiği*, Beacon Press, Boston.
- Barrass, S. and Kramer, G., (1999). Using Sonification, *Multimedia Systems*, 7, 23-31.
- Borst, A., (1997). *Avrupa Tarihinde Zaman ve Sayı: Computus*, Dost Kitabevi, Ankara.
- Emmanuel, M., (1911) *Histoire de la langue musicale*, H. Laurens, Paris.
- Hasty, C. F., (1997). *Meter as rhythm*, Oxford University Press, New York.
- Hermann, T., (2008). Taxonomy and Definitions for Sonification and Auditory Display, *Proceedings*, 14th International Conference on Auditory Display, Paris, France, June 24 – 27.
- Hermann, T., and Ritter, H., (2004). Sound and Meaning in Auditory Data Display, *Proceedings*, IEEE, 92, 4, 730.
- Kramer, G., (1994). An introduction to auditory display, *Auditory Display*, ed. G. Kramer, ICAD, Addison-Wesley, 1– 79.
- Kramer, G., and Walker, B., ve diğerleri, (1999). Sonification report: Status of the field and research agenda, *Tech. Rep.*, International Community for Auditory Display, <http://www.icad.or> (accessed Sep. 2010)
- Lefebvre, H., (2004). *Rhythmanalysis: space, time, and everyday life*, Continuum, London.
- Mitchell, M., (2004). The Visual Representation of Time in Timelines, Graphs and Charts. Oct. 2004. [http://epublications.bond.edu.au/hss\\_pubs/107](http://epublications.bond.edu.au/hss_pubs/107)
- Nesbitt, K., V., (2004). Comparing and Reusing Visualization and Sonification Designs Using the Ms-Taxonomy, *Proceedings*, ICAD 04-Tenth Meeting of the International Conference on Auditory Display, Sydney, Australia, July 6-9.
- Robinson, A., (2009). *Ölçüler Kitabı*, NTV Yayınları, İstanbul.
- Rosenberg, D. and Grafton, A., (2009). *Cartographies of time* (1. ed.), Princeton Architectural Press, New York.
- Weibel, P., (2000). Chronocracy, *Machine Times*, 150 - 177, eds. Brouwer J. and V2\_ Organisation, NAI Publishers/V2\_ Organisatie, Rotterdam, 150 – 177.