

TC
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SANAT VE TASARIM ANA SANAT DALI
İTERAKTİF MEDYA TASARIMI YÜKSEK LİSANS
PROGRAM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BELLY-C: GÖBEK DANSI İÇİN ARAYÜZ
TASARIMI VE UYGULAMASI

EKMEL ERTAN
04720005

TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. OĞUZHAN ÖZCAN

İSTANBUL
2007

**TC
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SANAT VE TASARIM ANA SANAT DALI
İNTERAKTİF MEDYA TASARIMI YÜKSEK LİSANS
PROGRAM**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BELLY-C: GÖBEK DANSI İÇİN ARAYÜZ
TASARIMI VE UYGULAMASI**

**EKMEL ERTAN
04720005**

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 28 Temmuz 2007
Tezin Savunulduğu Tarih : 21 Eylül 2007

Tez Oy birliği / Oy çokluğu ile başarılı bulunmuştur.

	Unvan Ad Soyad	İmza
Tez Danışmanı	: Prof. Dr. Oğuzhan Özcan	
Jüri Üyeleri	: Prof. Dr. Tefrik Akgün Yrd. Doç. Dr. Şebnem Timur	

**İSTANBUL
2007**

ÖNSÖZ

Bu proje daha kapsamlı bir sanatsal araştırma ve üretim sürecinin bir parçası olarak başladı ve tamamlandı. Bu alanda araştırma ve çalışmaya başlama imkanını ve devam etme heyecanını bana sağladığı için mutluyum.

Uzun bir süredir ilgimi çeken bir alanda, bu çalışmaya imkan sağlayan ve yürüten Sn Prof. Dr. Oğuzhan Özcan'a teşekkür ederim.

Bu proje TUBİTAK Hızlı Destek Programı tarafından desteklenmiştir. Bu destek olmadan bu projenin gerçekleştirilmesi mümkün olmayacaktı. Sanat ve teknoloji alanında böyle bir desteği sağladığı için TÜBİTAK'a ve projenin TÜBİTAK nezdinde yürütücülüğünü üstlenen Sayın Yrd. Doç. Dr. Emine Önel Kurt'a teşekkür ederim.

Bu proje boyunca benimle birlikte çalışan, beden, hareket ve göbek dansı konularındaki bilgi ve deneyimini benimle paylaşan, Berrak Yedek'e yardımları ve dostluğu için sonsuz teşekkür ederim.

Tez ve ilişkili makalenin yazımı sırasında büyük yardımı olan, ingilizce çevirileri üstlenen Nafiz Akşehirlioğlu'na ve çalışma boyunca beden ve hareketle ilişkili sorularımı yanıtlayan, denemelerde yardım eden ve çalışmaya baştan sona destek olan Özlem Alkış'a teşekkür ederim.

Sinyal analizi konusundaki yardımları için DR. Ali Vahit Şahiner ve Cem Keskin'e teşekkür ederim.

Bu çalışma boyunca gerek fikirleri ile gerek kaynak sağlayarak ya da şu an dile getiremediğim biçimlerde yardımı olmuş tüm dostlarıma teşekkür ederim.

İstanbul; Temmuz. 2007

Ekmel Ertan

ÖZ

BELLY-C: GÖBEK DANSI İÇİN ARAYÜZ TASARIMI VE UYGULAMASI **EKMEL ERTAN** **Eylül, 2007**

Bu araştırma göbek dansı performanslarında kullanılmak üzere bir arayüz önermekte ve bir test uygulaması ile tasarımın uygulanabilirliğini ve olası sonuçlarını değerlendirmeyi hedeflemektedir. Önerilen arayüz Belly-C olarak anılacaktır.

Belly-C müziğin bazı elemanlarının veya tamamının kontrolünü dansöze vererek, dansözün göbek dansı kalıpları içerisindeki hareketleri ile müziği yönlendirmesini sağlayan bir arayüzdür.

Bu çalışmada literatür araştırması yapılmış, fiziksel etkileşim araçları, dans ve yeni müzik arayüzleri alanlarındaki araştırma ve uygulamalar incelenerek önerilen arayüz için uygun yöntem ve yaklaşımlar belirlenmiştir. Bu doğrultuda göbek dansı hareketlerinin yapısı esas alınarak inertial hareket takibi yönteminin kullanılması tercih edilmiştir. Belly-C donanım ve üç ana modül içeren bir yazılımdan oluşur. Dansözün bedenine yerleştirilen sensörler ve sensör verilerini aktaran kablosuz sensör arayüzünden oluşan donanım dansözün hareketlerini bilgisayar ortamına aktarmaktadır. Hareket Tanıma Modülü, Eşleme Modülü ve Ses Sentezleme Modülünden oluşan yazılım sensör verilerini değerlendirerek hareketleri tanımakta önceden yapılan eşleme doğrultusunda hareketlerin eşlemlendiği sesleri üretmektedir.

Belly-C dansözün müziğe eşlik etmesi biçimindeki temel göbek dansı kavrayışını tersine çeviren bir yaklaşımla dansözün müziği tamamen kendi bedeniyle üretmesi veya eşlik eden müziğe katkıda bulunmasını sağlamaktadır.

Belly-C hareket müzik arasındaki eşleme ilişkisini de göbek dansı hareket kalıpları üzerine oturtmuştur. Bu amaçla göbek dansı hareketleri incelenmiş ve Temel Göbek Dansı Hareketleri Alfabetesi çıkarılarak eşlemlenimin temeli oluşturulmuştur. Ancak Belly-C genel amaçlı bir performans aracı olarak tasarlanmıştır, hareket ve ses kütüphanelerinin değiştirilmesi ile farklı tür ve amaçlar için kullanılabilir olacaktır.

Araştırmanın ve yapılan testlerin sonucunda hareket takibi için seçilen yöntemin uygun olduğu sonucuna varılmış, hareketlerin imzalarının ayrıştırılabildiği görülmüştür. Ancak hareket tanıma konusunda test için hazırlanandan daha yetkin bir yazılımın geliştirilmesi gerektiği görülmüştür. Bu çalışma temel hareketlerin imzalarının dansın sürekliliği içerisinde de okunabilir olduğunu göstererek HMM veya benzeri yöntemlerle hareket tanımanın gerçekleştirilebileceğini öngörmektedir.

Dansözle yapılan çalışmaların sonucunda Belly-C'nin klasik göbek dansından yola çıksa ve onun kalıpları içerisinde kalsa da dansöz için yeni bir yaklaşım önerisi ve yeni bir deneyim olduğu görülmüştür. Bu çerçevede teknolojinin dansözün kendi bedenine dair algısını değiştirirken göbek dansı performansını da yeni bir algıyla ele

alması gerektiği gözlemlenmiştir. Ortaya çıkan performansın, dansözün algısı ve deneyimi açısından, klasik göbek dansından çok göbek dansını temel alan yeni bir yorum olduğu tespiti yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Göbek dansı, arayüz, etkileşim, performans

ABSTRACT

BELLY-C: AN INTERFACE FOR BELLY DANCE PERFORMANCE **EKMEL ERTAN** **September, 2007**

This research proposes an interface that can be used in belly dance performance and aims to test the applicability and possible results of the interface design. The proposed interface will be called Belly-C.

Belly-C is an interface that gives the control of some or all elements of the music to the dancer and allows her to generate music through formal belly dance movements.

A literature review on the research and application in the fields of physical interaction tools, dance and new music interfaces has been conducted for this research in order to determine the most appropriate method and approach for the proposed interface. Accordingly, the structure of belly dance movements was taken as the basis and the method of inertial movement tracking was selected. Belly-C consists of hardware and a software that has three main modules. The hardware, which consists of sensors placed on the body of the dancer and a wireless sensor interface that transfers sensor data, transmits the movements of the dancer onto the computer environment. The software, which consists of movement recognition module, a mapping module and a voice synthesis module, processes the sensor data and recognizes the movements. It then produces the sounds that match the movements according to a predefined map.

Belly-C presents an approach reverses the basic perception of the belly dance as the dancer accompanying the music by allowing the dancer to generate the music entirely or to contribute to it by using her own body.

Belly-C applies the mapping relationship between movement and music onto belly dance movement patterns. For this purpose, belly dance movements have been examined and a Basic Belly Dance Movements vocabulary have been drawn up as the basis of the mapping operation. However, Belly-C has been designed as a general-purpose performance tool and can be used for a variety of genres and objectives through variations in its movement and sound libraries.

The research application concludes that the method selected for movement tracking is appropriate and that the signatures of the movements can be isolated and detected. However, it was also observed that more developed software than the one used in this research will be needed to perfect the movement tracking operation. By showing that the basic movements are also legible in the continuity of the dance, this research suggests that HMM or other similar methods can be used for movement tracking.

The research work with the belly dancer suggests that even though Belly-C stems from the classical belly dance form and stays within its confines, it was a new approach and experience for the dancer. In this vein, it was observed that technology altered the dancer's perception of her body and that it necessitated a new approach to

dance on her part. From the viewpoint and experience of the dancer, it was observed that the resulting performance was less classical belly dance than a new interpretation that builds itself on belly dance.

Keywords: Interface, interactivite, performance, belly dance

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ	1
1.1 ARAŞTIRMANIN GEREKÇESİ	1
1.2 ARAŞTIRMANIN AMACI	2
1.3 ARAŞTIRMANIN KAPSAMI	3
1.4 ARAŞTIRMANIN ÖZGÜNLÜĞÜ	4
1.5 ARAŞTIRMA YÖNTEMİ	5
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	7
2.1 TEKNOLOJİ ÖZETİ	7
2.1.1 Optik Sistemler	8
2.1.2 Düşük Hassasiyetli Optik Çözümler	11
2.1.2 Giyilebilir Sistemler	14
2.2 DANS VE PERFORMANSLA İLGİLİ ÇALIŞMALAR:	16
2.3 YENİ MÜZİK ARAYÜZLERİ İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR	23
2.4 HAREKET-MÜZİK EŞLEMLERİ İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR	27
2.5 GÖBEK DANSI İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	29
2.6 ÖZET	30
3. BELLY-C	31
3.1 GÖBEK DANSI HAREKET ANALİZİ	33
3.1.1 Hareket Analizi Yaklaşımları	33
3.1.2 Göbek Dansı Figürleri: Analiz ve Sınıflama	36
3.1.3 Temel Göbek Dansı Figürleri Alfabesi	40
3.1.3.1 İndirme-Kaldırma	40
3.1.3.2 Fırlatma	41
3.1.3.3 Daire	42
3.1.3.4 Yatay Sekiz	44
3.1.3.5 Dikey Sekiz	45
3.1.3.6 Terazî	46
3.1.3.7 Döndürme (Twist)	47
3.1.3.8 Kaydırma	48
3.1.3.9 Kaşık	49
3.1.4 Göbek Dansında Hareket Müzik İlişkisi kurulması	50
3.2 BELLY-C'NİN SİSTEM TASARIMI	52
3.2.1 Hareket Tanıma Modülü	53
3.2.2 Eşleme Modülü	53
3.2.3 Ses Sentezleme Modülü	55
4. UYGULAMANIN AŞAMALARI	56
4.1 DONANIM	56
4.1.1 Kablosuz Sensör Arayüzü	58
4.1.2 Sensörler	59
4.1.3 Seçilen Temel Göbek Dansı Hareketlerinin Sensör Verileri	62
4.2 YAZILIM	65
5. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ	70
5.1 ELDE EDİLEN SONUÇLAR	70
5.2 ARAŞTIRMANIN DEVAMI	72
5.3 SONUÇ	73
KAYNAKÇA	75

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1: Mocap sistemlerinde hareket takibi.....	9
Şekil 2.2: Ascension Technologies's ReActor2 (www.ascension.com).....	10
Şekil 2.3: EyesWeb arayüzü.....	12
Şekil 2.4: Isadora arayüzünden bir örnek (www.troikarange.com).....	13
Şekil 2.5: Animazoo'nun Gypsy Torso isimli dış iskeleti (www.animazoo.com)	15
Şekil 2.6: Animazoo'nun Gypsy isimli algılayıcılarla donatılmış giysisi (www.animazoo.com).....	15
Şekil 2.7: Variation V, the Philharmonic Hall, New York, 1965.....	17
Şekil 2.8: Dawn Stoppiello “In Plane”de.....	18
Şekil 2.9: Sharir giyilebilir bilgisayarı ile (http://www.futurephysical.org/pages/content/wearable/wearme/info_processdem o_071202_dl_yacov.htm).....	20
Şekil 2.10: Marcel.li Antunez Roca iki farklı dış iskeleti ile (www.marcelli.com)	21
Şekil 2.11: Frank II Louise'in çalışmasından (http://www.f2louise.com/).....	22
Şekil 2.12: Interface, performans sırasında.....	25
Şekil 2.13: Sensor Chair, Tod Machover performans sırasında.....	26
Şekil 2.14: çeşitli müzik arayüzleri; audiopad, reacTable, scrapple, block jam, music bottles, squizables.....	27
Şekil 3.1: Belly-C'nin genel görünüm.....	31
Şekil 3.2: bilgisayar ortamında (ve denemelerde bizim kullandığımız) koordinat sistemi.....	38
Şekil 3.3: İndirme-Kaldırma hareketi.....	40
Şekil 3.4: İndirme-kaldırma hareketi sensör verileri grafiği.....	41
Şekil 3.5: Fırlatma hareketi.....	41
Şekil 3.6: Fırlatma hareketi sensör verileri grafiği.....	42
Şekil 3.7: Daire hareketi.....	42
Şekil 3.8: Daire hareketi sensör verileri grafiği.....	43
Şekil 3.9: Yatay sekiz hareketi.....	44
Şekil 3.10: Yatay sekiz hareketi, üstüste görünüm.....	45
Şekil 3.11: Dikey sekiz hareketi.....	45
Şekil 3.12: Dikey sekiz hareketi, üstüste görünüm.....	46
Şekil 3.13: Terazî hareketi.....	46
Şekil 3.14: Terazî hareketi sensör verileri grafiği.....	47
Şekil 3.15: Döndürme hareketi.....	47
Şekil 3.16: Döndürme hareketi sensör verileri grafiği.....	48
Şekil 3.17: Kaydırma hareketi.....	48
Şekil 3.18: Kaşık hareketi sensör verileri grafiği.....	49
Şekil 3.19: Kaşık hareketi.....	49
Şekil 3.20: Kaşık hareketi hareketi sensör verileri grafiği.....	50
Şekil 3.21: Belly-C modülleri.....	52
Şekil 3.22: Belly-C modüllerinin ayrıntılı diyagramı.....	54

Şekil 4.1: IRCAM's WiseBox, wireless sensor interface refereans.....	59
Şekil 4.2: akselerometre ile elde edilen, x yönünde doğrusal hareket sinyali....	60
Şekil 4.3: akselerometre ile elde edilen, y yönünde doğrusal hareket sinyali....	61
Şekil 4.4: akselerometre ile elde edilen, z yönünde doğrusal hareket sinyali....	61
Şekil 4.5: Dönme (twist) figürü (foto:E.Ertan).....	62
Şekil 4.6: Dönme hareketinin sensör verileri (x:yeşil, y:kırmızı, z:mavi)	63
Şekil 4.7: temel kalça hareketlerinin imzaları.	64
Şekil 4.8: ardışık hareketlerin grafiği ve karşılaştırması.....	65
Şekil 4.9: test yazılımı ana modülü.....	66
Şekil 4.10: filtreleme, normalize etme ve öğrenme modülü	67
Şekil 4.11: ses sentezleme programına bağlantı sağlayan parça (Şekil 4.9 ile kullanılır).	68
Şekil 4.12: test yazılımı ana modülü, ses modülü gömülmüş versiyon.	69

1. GİRİŞ

1.1 Araştırmanın Gerekçesi

Türkiyede çağdaş dans alanı son yıllarda yeni bir canlılık göstermeye başlamıştır ve az sayıda da olsa yeni kuşak sanatçıların ürünleriyle uluslararası sahnelerde dolaşıma girmiştir. Dünyada dans alanında dijital teknolojilerin kullanımı uzunca bir geçmişe dayansa da Türkiyede bunun çok sayıda örneği yoktur. Var olan örneklerde ise dijital teknolojinin kullanımı, sadece dijital olarak üretilmiş ses ve görüntünün kullanımı ile sınırlı kalmıştır. Bu alanda uzun süredir emek veren eski kuşak sanatçılar hem olanakları yeterince tanımadıkları hem de teknolojiyi yeterli düzeyde bilmedikleri için teknoloji kullanımından uzak durmuşlardır. Ancak dünyadaki eğilimler paralel olarak ve yeni kuşak dansçıların yurt dışına açılmaları dolayısı ile deneysel işlere ve teknolojinin olanak verdiği yeni anlatım biçimlerini kullanmaya giderek artan bir istek ve eğilim olduğu görülmektedir.

Türkiyedeki bu hareketlenmenin arkasında yeni yetişen dansçıların arayışları, bu alanda bireysel olarak emek veren, araştırma ve üretim yapan sanatçıların ürünleri¹ ve dünyada çağdaş dansın yeniden canlanmasının etken olduğunu düşünmekteyiz. Dünyada çağdaş dans alanındaki hareketlenmede de son onbeş yılda dijital teknolojilerin bu alana girmesi ve yeni anlatım olanaklarının önünü açması önemli bir rol oynamıştır (Birringer, DeLahunta 2002).

Dünyada çağdaş dans alanında gerçek zamanlı teknoloji kullanımının ilk örnekleri 60'lı yıllara kadar gitmektedir (Dyer, Martin, Zulauf 1995). Ancak dijital teknolojinin olanaklarının dans ve performans alanında kullanılması 80'li yıllarda başlamış (Paradiso 1999; Furniss 2005) ve 90'ların ortasından bu yana giderek artan biçimde sürmüştür. Günümüzde çağdaş dans ve performans alanında gerçek zamanlı

¹ 2000'lerden başlayarak video ve dijital teknoloji kullanan sanatçı ve gruplar arasında Zeynep Günsür (Hareket Atölyesi), Emre Koyuncuoğlu, Laboratuvar, Özlem Alkış sayılabilir. Özlem Alkış dışında anılan sanatçıların tümü işlerinde önceden kurgulanmış video görüntüsü kullanmışlardır. Özlem Alkış'ın Pep Guarrigez ve Ekmel Ertan'la birlikte gerçekleştirdikleri dans parçası 'Just Marking'de dijital teknoloji gerçek zamanlı ışık enstalasyonu yaratmakta kullanılmıştır.

işlem ve etkileşim yükselen bir eğilimdir. Bu alanda sanatsal çalışmaların yanı sıra bilimsel ve teknik araştırmalar da yoğun biçimde sürmektedir (Bkz.: Bölüm 2).

Dünyada bu alanda hala araştıraların sürüyor olması ancak Türkiyede bu alanda bir çalışmanın olmaması bizi bu konuyu araştırmaya itmiştir. Dünyadaki örnekler ve çalışmalar genel olarak hareket ile ses veya görüntünün ilişkilendirilmesi temelindedir. Biz konuyu ele alırken sadece bir hareket takibi problemi olarak değil yerel kaynaklar üzerine inşa edilebilecek bir araştırma olarak ele almak istedik. Bu noktada dans alanına baktığımızda göbek dansının uzun bir geleneğe yaslanmasına rağmen çok fazla bilimsel araştırmaya konu olmadığını gördük. Göbek dansı üzerine çok az sayıda da olsa, sosyoloji ve antropoloji alanında yapılmış bilimsel çalışmalar (Potuoğlu 2006) ve daha çok popüler kitaplar (Dallal 2004; Özdemir 2000; Dolphina 2005) bulmak mümkündür. Ancak göbek dansı üzerine ne dans araştırmaları alanında ne de göbek dansı ve teknoloji perspektifinden bakılarak yapılmış bilimsel veya sanatsal bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Öte yandan göbek dansı performans sanatı olarak sınırlı bir yaygınlığa sahip olsa da toplumsal kültürümüzün içkin ve yaygın bir parçasıdır. Toplumsal olarak ve içinde bulunduğumuz coğrafyada yaşayan hemen her bireyin kişisel tecrübesinde geniş yer tutmasına karşın göbek dansının hareket açısından bilimsel bir incelemeye konu olmamış olması da bizi göbek dansı üzerine çalışmaya itmiştir.

Bu proje geleneksel göbek dansını temel alarak performans alanında işlemsel teknolojilerin geleneksel formlara uygulanmasını ve sonuçlarını araştırmak üzere tasarlanmış bir projedir.

1.2 Araştırmanın Amacı

Geleneksel göbek dansında dansöz müziği beden hareketlerine tercüme ederek dansı oluşturur. Göbek dansında müziğin, hareketin ve müzik hareket ilişkisinin gelenekle oluşmuş kurallı bir yapısı vardır. Beden hareketleri ile müzik arasındaki bu kurallı ilişkisinin analiz edilmesi, bize yeni bir arayüzün üzerine inşa edilebileceği bir eşleme sistemi önerecek ve dolaylı olarak göbek dansının çağdaş bir uygulamasına doğru yeni bir açılım sağlayacaktır.

İşte bu araştırma geleneksel göbek dansı hareketleri üzerine inşa edilmiş, göbek dansı performansında kullanılmak amacıyla yeni bir arayüz önerisi geliştirmeyi amaçlamaktadır.

Araştırmanın iki temel hedefi vardır:

1. göbek dansı hareketlerini esas alan bir eşleme sistemine dayalı, göbek dansı performansı için yeni bir arayüz önerisi geliştirmek ve uygulanabilirliğini kanıtlamak,
2. yeni teknolojilerin olanaklarının geleneksel göbek dansına, dansözün yaratıcılığına ve izleyici deneyimine katkısını araştırmak

Bu araştırma yeni bir arayüz tasarımı önerirken genel amaçlı bir performans aracını göz önünde tutacaktır.

1.3 Araştırmanın Kapsamı

Bu araştırma amaç bölümünde tarif edilen performans arayüzünü geliştirmek üzere

1. Göbek dansı hareketlerinin kapsamlı bir analizini
2. Bu analiz çerçevesinde tasarım konseptinin belirlenmesini
3. Genel amaçlı bir performans aracı göz önünde bulundurularak, sistem tasarımı için bir öneri geliştirilmesini
4. konsepti kanıtlamak üzere bir uygulama yapılmasını kapsar.

Bu dökümanda araştırma kapsamında geliştirilmesi önerilen arayüz Belly-C olarak anılacaktır.

Belly-C'nin önerilecek tasarım modeli doğrultusunda genel amaçlı ve son kullanıcının kullanımına yönelik bir araç olarak uygulamasının geliştirilmesi bu araştırmanın kapsamı dışında tutulmuştur. Bu kapsamda Belly-C'nin uygulanabilirliğini araştırmakla yetinilecektir.

1.4 Araştırmanın Özgünlüğü

Göbek dansı yüzyıllardır çok fazla değişikliğe uğramadan icra edilmiş geleneksel bir dans türüdür. Her dansöz kendi yorumunu getirirken yenilikçi olmaya çalışmışsa da bu arayışlar geleneğin sınırları içinde kalmıştır.

Literatürde göbek dansı hareketlerini temel alarak dijital bir arayüz geliştirmeyi amaçlayan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Literatür araştırması sırasında dans ve teknoloji alanında yapılan işler arasında herhangi bir biçimde geleneksel bir dansı temel alan bir çalışma da bulunamamıştır.

Türkiyede Göbek dansı ile dijital teknolojileri iliştiiren tek proje Yoğurt Teknolojileri tarafından geliştirilen “Belly Dancer” isimli animasyon projesidir². Bu çalışmada manyetik yöntem kullanılarak kaydedilen hareket verileri üç boyutlu ortamda sanal dansözü hareket ettirmek için kullanılmıştır. Ancak bunun dışında göbek dansının teknoloji ile buluştuğu bir örneğe rastlanmamış, performansa dair bir uygulama da bulunamamıştır.

Belly-C geleneksel bir dans üzerine ve özel olarak göbek dansı üzerine inşa edilmesi ve göbek dansı performansı için tasarlanmış olması açısından özgündür.

Gerek dans alanında gerekse yeni müzik arayüzleri geliştirilmesi konusunda yapılan çalışmalarda temel problematiklerden birisi hareketle müzik arasındaki ilişkinin kurulmasıdır (Hunt, Kirk 2000). Bu eşleme (mapping) olarak anılır.

Eşleme özellikle yeni etkileşim biçimleri ile yeni enstrumanlar geliştirmeye yönelik çalışmalarda araştırmaların temelini oluşturmuştur (a.g.e.). Etkileşim biçiminin klasik enstrumanlar temel alınarak geliştirildiği araştırmalarda eşleme klasik enstrumanın çalınma biçimlerine benzetilerek yapıldığından daha az öne çıkan bir problem olsa da bu araştırmalarda da temel olarak hareket parametreleri ile müziksel parametrelerin eşlenmesi problemi eşitli yaklaşımlarla çözülmeye çalışılmıştır (Bkz: bölüm 2.2.2) .

² Yogurt Technologies, Belly Dancer, 2004, <http://hosting.zkm.de/istanbul/e/yogurt>

Aynı problem dans alanında da söz konusudur. Hangi hareket hangi sesi yaratacak veya hareketle ses arasındaki ilişki nasıl kurgulanacaktır. Eşleme bu kurgunun sistematik olarak çözümlenmesi ve performans boyunca tutarlılığını sürdürmesi anlamına gelmektedir. Belly-C hareket ses ilişkisini göbek dansı geleneğinden alarak eşleme problemine özgün bir yaklaşım sunmaktadır.

Belly-C'deki hareket-müzik ilişkisi, göbek dansındaki müzik-hareket ilişkisi analiz edilerek kurgulanacak, klasik müzik enstrümanları üzerine inşa edilen yeni müzik arayüzlerinde benzer bir biçimde doğal, geleneksel olarak tarif edilmiş bir ilişkiyi eşleme yöntemi olarak kullanacaktır. Belly-C klasik enstrümanlar üzerine inşa edilen arayüzlerdeki eşleme yaklaşımını göbek dansındaki hareket müzik ilişkisi üzerinden dans alanına taşıması ile de özgün bir yaklaşım sunmaktadır.

1.5 Araştırma Yöntemi

Bu araştırmada aşağıda belirtilen yöntem izlenmiştir:

1. Alandaki çalışmaları tespit etmek, genel eğilimleri görmek ve kullanılan yöntem ve teknikleri incelemek amacıyla geniş bir literatür araştırması yapılması
2. Hareket Müzik ilişkisi için stratejini belirlenmesi için,
 - a. göbek dansının araştırılması
 - b. hareket analizi yöntemlerinin araştırılması
 - c. göbek dansı temel hareketlerinin sınıflandırılması
 - d. temel hareketlerin fotoğraf ve video ile tesbit edilerek görsel bir katalog oluşturulması
3. Genel sistem tasarımının geliştirilmesi
 - a. uygun hareket algılama yönteminin seçilmesi
 - b. donanımın geliştirilmesi
 - c. seçilen bir grup temel hareketin verilerinin kaydedilmesi ve analizi

- d. hareket tanıma yöntemlerinin araştırılması
 - e. hareket tanıma yazılımının gerçekleştirilmesi
4. Test
- a. test ortamının kurulması ve sistemin denemesi
 - b. sistemin kullanımıyla demo videosunun çekilmesi
 - c. değerlendirme

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

2.1 Teknoloji Özeti

Hareket takibi temel olarak nesnenin -tarif edilen mekandaki- yerini zamana bağlı olarak algılayıp, elektronik ortamda kullanılabilir bir formatta kaydetmek anlamına gelmektedir (Dyer, Martin, Zulauf, 1995). Hareket izleme amacıyla kullanılan bütün yöntemler de çeşitli biçimlerde örnekleme yöntemini kullanır. Hareketin zamana bağlı bir eylem olduğunu göz önüne alırsak ardışık anlarda alınan yer, pozisyon bilgisi hareketi ima eder.

Hareket takibi araştırmalarının tarihi, 1800 sonlarına, Edward Muybridge'in fotoğraflarına ve Etienne Jules Marey'nin hareketi anlamaya yönelik çalışmalarına dayanır (Mannoni, 2004). Etienne Jules Marey optik yöntemle hareket takibinde bugün kullanılanlara çok benzeyen bir giysi tasarlayıp araştırmalarında kullanmıştır..

Animasyon filmlerinin ilk günlerinden itibaren animasyon karakterlerini hareketlendirmek için gerçek karakterlerin fotoğrafları (film kareleri) üzerinden kopya etme yöntemi olarak tarif edilebilecek "rotoskopy" Disney stüdyolarında geliştirilen bir yöntemdir. Bu yöntem sinema endüstrisinde 80'lerden itibaren bilgisayar yardımıyla kullanılmaya devam etmektedir. Son dönemde, teknolojiye paralel olarak, hareket takibi için çeşitli yöntem ve sistemler geliştirilmiştir.

Bugün hareket takibi için kullanılan yöntemler *optik*, *manyetik*, *ultrasound* ve giyilebilir sistemler (mekanik veya elektronik) olarak sınıflanabilir (Dyer, Martin, Zulauf, 1995; Furniss, 2005). Bunlar arasında optik ve giyilebilir sistemler performans alanında en çok kullanılanlardır. Bu alanda ultrasound kullanımına da rastlanır ancak manyetik sistemler performans alanında kullanılmamaktadır.

Burada iki yaklaşımdan söz edebiliriz. 1995'den beri dans alanında dijital teknoloji kullanan ve geliştiren gruplardan biri olan Palindrome'un kurucu ve yöneticisi Robert Wechsler bu iki yaklaşımı Mo-cap ve Mo-track (Wechsler, 2007) olarak ayırıyor. Birincisi Mocap sistemleri olarak anılan hareket takibi sistemleri, genel amaçlı olarak hareketi birebir sayısallaştırmaya yönelik sistemlerdir. Bu yüzden üç

boyutlu animasyon üretilmesinde ve bilimsel araştırmalarda kullanılan bu sistemler pahalı, taşınabilir olmayan, uzmanlık ve işlem gücü yüksek bilgisayarlar gerektiren sistemlerdir.

İkincisi ise hareket takibi yapan ama bilimsel veri sağlamayı amaçlamayan daha çok sanatsal amaçlarla ve özellikle canlı performans sırasında kullanılan sistemlerdir.

Performans alanında daha ucuz, sanatçı veya teknik ekibi tarafından müdahale edilebilir ve taşınabilir sistemler olduğu için ikinci yaklaşım tercih edilmektedir. Bu hareketin gerçek zamanlı olarak mükemmel takibinden çok sanatsal işin amacına uygun olarak sayısal bilgiye dönüştürülmesi anlamına gelmektedir. Performans alanında kullanılan sistem ve yaklaşımlar bu açıdan farklılık gösterir. Son yıllarda hem teknolojinin gelişmesi, dolayısı ile Mocap sistemlerinin ucuzlaması ve küçülmesi, hem hassasiyeti yüksek ama performansa daha uygun olan yöntemlerin geliştirilmesi, öte yandan da sanatsal alanda teknolojiye daha fazla kaynak aktarılabilmesi sayesinde iki ucun birbirine yaklaştığını söyleyebiliriz. Ancak yine de fiyatlarının yüksekliği ve genellikle performans alanınının ihtiyaçları çerçevesinde kullanılmayan özelliklerin ve gerekmeyen hassasiyetlerinin maliyeti yükseltmesi nedeniyle tercih edilmezler

Aşağıdaki bölümlerde performans alanında kullanılan sistemler ve yaklaşımlar hakkında ayrıntılı bilgi verilmiştir.

2.1.1 Optik Sistemler

Optik hareket takibi sistemleri hareket eden nesnenin video kaydı yapılarak, video kareleri üzerinden hareketin incelenmesi ve sayısal bilgiye çevrilmesine dayanır. Bugün performans alanında ve sinema endüstrisinde en çok kullanılan yöntemlerden birisi optik hareket takibidir. Birçok animasyon filminde bu yöntemle elde edilen hareket bilgisi üç boyutlu modelleme ve animasyon programlarına aktararak karakterlerin hareketlendirilmesinde kullanılmaktadır. Sinema endüstrisinde ve bilimsel araştırmalarda çok daha pahalı, yüksek çözünürlük sağlayan ve genel amaçlı olarak hareketin tüm parametrelerini elde etmeye yönelik ticari sistemler kullanılırken performans alanında genellikle “video tracking” (video izleme) olarak anılan, daha basit ve ucuz çözümler yaygındır.



Şekil 0.1: Mocap sistemlerinde hareket takibi

MoCap (“motion capture”dan kısaltılarak) sistemleri olarak anılan ticari sistemlerde, modelin eklem yerlerine, figür 2-1’de görülen, küçük (pinpon topuna benzer) yansıtıcılar yerleştirilir. Çok sayıda ve farklı açılardaki kameralar ile kayıtlar yapılır. Farklı açılardaki kameralardan elde edilen görüntüler üzerinde eklemlere yerleştirilmiş olan yansıtıcıların iki boyutlu film düzlemindeki yerleri kamera açılına göre hesaplanarak üç boyutlu ortamdaki –gerçek- yeri bulunur. Bu işin sağlıklı yapılabilmesi için en az 3 kamera gereklidir. Günümüzde, teorik olarak sonsuz sayıda kamera ve yansıtıcı kullanımına olanak sağlayan birçok ticari sistem vardır. Ticari olarak bu sistemleri geliştiren ve üreten şirketler özel amaçlı kameralar ve yazılımlar geliştirmişlerdir.

Optik sistemlerin temel problemi, beden parçalarının örtmesi veya bedenin açısının değişmesi nedeniyle yansıtıcıların görünmemesidir. Bu problemi çözmek için çok sayıda kamera kullanımının yanısıra görünmeyen yansıtıcının yerini tahmin etmeye yarayan çeşitli algoritmalar da geliştirilmiştir. Sistemin, uygun ortam koşulları, çok sayıda kamera ve yüksek performanslı bilgisayar sistemleri ile özel yazılım gerektirmesi dolayısı ile fiyatının yüksekliği diğer bir dezavantajı olabilir. Aynı nedenlerle kolay taşınabilir ve her yere kurulabilir sistemler değildirler.



Şekil 0.2: Ascension Technologies's ReActor2 (www.ascension.com)

Sistemin avantajı ise performansının bedeninde hareketlerini engelleyecek veya etkileyecek herhangi bir aparat taşımamasının gerekmemesi, kablo bağlantısının olmamasıdır. Yansıtıcılar çok küçük ve hafif olduğu için bu anlamda harekete engel sayılmazlar. Bu aslında diğer yöntemlere göre optik yöntemin önemli bir avantajıdır.

Optik yöntem günümüzde özellikle genel olarak askeri ve bilimsel araştırmalarda ve sinema endüstrisinde yoğun olarak kullanılmaktadırlar.

Bu sistemi ticari olarak kullanıma sunan şirketler arasında Organic Motion, Vicon, Motion Analysis, Ascension, Alias (önceden Kaydara), Phoenix Technologies, Qualysis, Metamotion, PhaseSpace, Motek sayılabilir.

Bu alandaki ar-ge çalışmaları sürmektedir. Yansıtıcıların kullanımını gerektirmeyen dolayısı ile sistemin temel problemi olan yansıtıcıların örtülmesi problemini ortadan kaldıran, saniyede 480 kare yakalayan (videonun saniyede 25 kare olduğunu hatırlayalım) ve en fazla 10ms gecikme ile gerçek zamanlı olarak çalışan sistemler geliştirilmiş durumdadır.

Bu sistemler çok pahalı ve uzmanlık gerektiren sistemler olduğundan üniversiteler, araştırma şirketleri ve sinema endüstrisi tarafından kullanılmaktadırlar. Dance

alanında EssexDance³ kendi bünyesinde, araştırma ve performanslarında kullandığı, Ascension Technology şirketi tarafından geliştirilmiş ReActor isimli sisteme sahiptir. Yine Ohio state University⁴ gibi az sayıda üniversite dans ve performans araştırmalarında kullanılmak üzere Vicon8 Mocap sistemine sahiptir.

Araştırmamıza katkısı:

Belly-C için, yüksek maliyeti, özel ekipman ve uzmanlık gerektirmesi ve taşınabilir olmaması nedeniyle projenin pratik amaçlarına uygun olmadığından bu tür bir sistem kullanılması tercih edilmemiştir.

2.1.2 Düşük Hassasiyetli Optik Çözümler

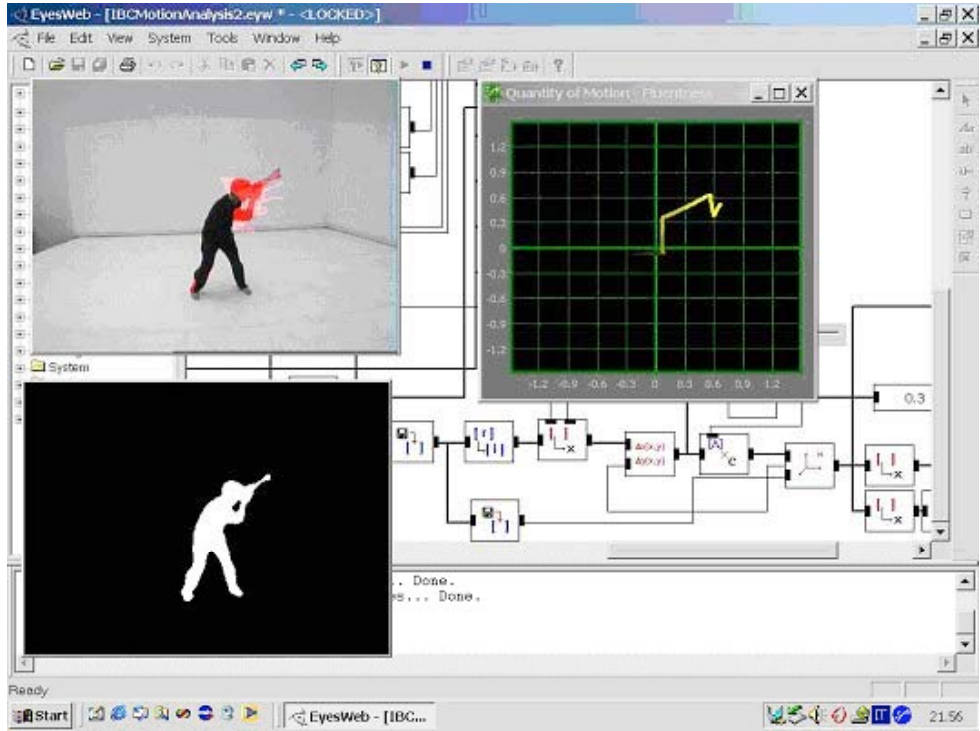
Temelde görüntü analizine dayanan optik yöntem, yüksek çözünürlük ve kesinlik gerekmiyorsa, çok daha basit ve ucuz biçimde de gerçekleştirilebilir. Bu amaçla Mocap için özel olarak geliştirilmiş veya profesyonel kalitede kameralara ihtiyaç duymadan hareket analizi yapma üzere geliştirilmiş yazılımlar vardır. Bu sistemler bilimsel amaçlı araştırma ve çalışmalar için uygun değildir ve kullanılmaz. Bu sistemlerin asıl amacı Mocap sistemleri gibi bilimsel çözünürlükte ve kesinlikte hareket bilgisi toplamak değildir. Performans alanında, araştırmalar dışında, özellikle gerçek zamanlı olarak sahnede kullanılan sistemler daha çok bu türdendir.

InfoMus Lab tarafından geliştirilen *Eyesweb*⁵ ücretsiz dağıtılan bir yazılımdır. Bir webcam veya herhangi bir video camera kullanılarak hareket analizi ve eşleme (mapping) için tasarlanmıştır, sanatsal işlerde çok kullanılan araçlardan biridir.

³ essexdance Chelmsford, England, <http://www.essexdance.co.uk/pages/dtech.htm>

⁴ OSUdance, The Ohio State University Dance Department, USA, http://dance.osu.edu/5_resources/emma.html

⁵ InfoMus Lab, Laboratorio di Informatica Musicale, Genova, Italy, <http://www.infomus.org/>

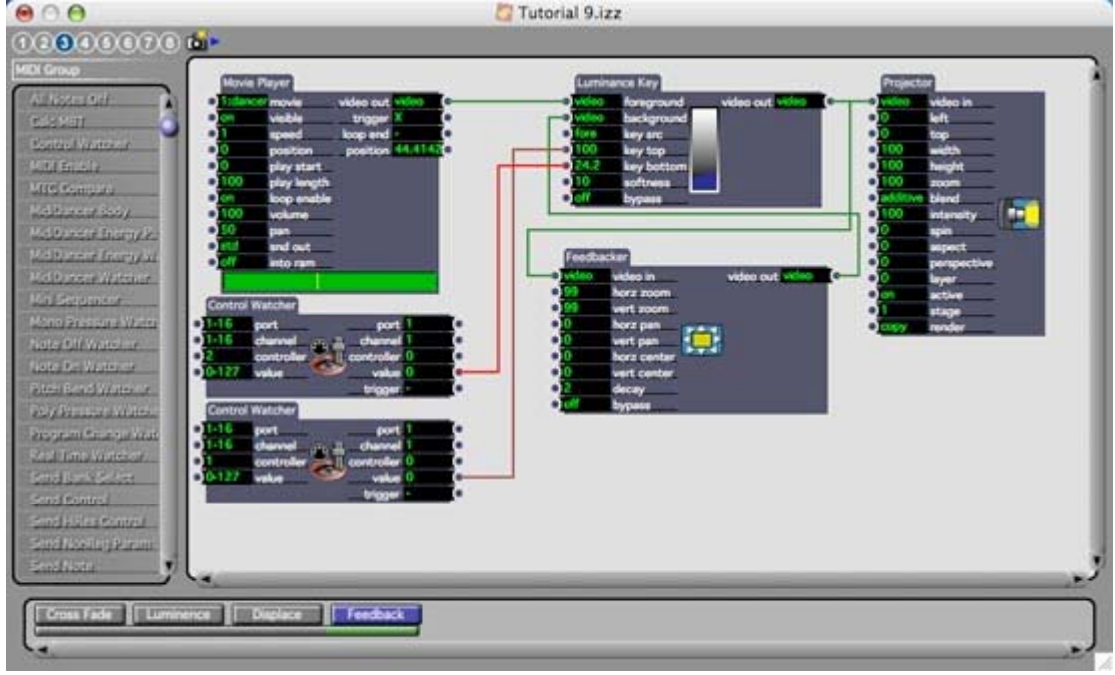


Şekil 0.3: EyesWeb arayüzü

Isadora⁶, Troika Ranch⁷ dans/performans grubunun kurucu ve yöneticilerinden Mark Coniglio tarafından geliştirilmiş bir programlama ortamıdır esas olarak gerçek zamanlı video görüntüsünü işlemek için geliştirilmiştir. Isadora, Troika Ranch'ın kendi performanslarında ve birçok dans grubu veya dansçının işlerinde yoğun olarak kullanılan bir araçtır.

⁶ Troika Tronix, Live Performance Tools, NYC, <http://www.troikatronix.com/isadora.html>

⁷ Troika Range, Dance Company, NYC, <http://www.troikaranch.org/>



Şekil 0.4: Isadora arayüzünden bir örnek (www.troikarange.com)

Jitter IRCAM⁸ tarafından geliştirilen MaxMSP⁹ grafik programlama ortamı için yine IRCAM tarafından geliştirilmiş bir görüntü işleme yazılımıdır. Performans sahnesinde en çok kullanılan araçtır. Benzer bir programlama ortamı olan PureData¹⁰ için geliştirilmiş olan NATO¹¹ da aynı amaçla geliştirilmiş bir yazılımdır.

Bunların dışında yine MaxMSP ortamı için geliştirilmiş olan SoftVNS¹², jitter'in piyasaya sürülmesi ile, Steim¹³ tarafından geliştirilmiş olan EyesWeb'e benzeyen BigEye¹⁴, geliştirilmeye aynı hızla devam edilemediği için popülerliğini kaybetmiştir.

Ancak yazılım alanındaki gelişmelerle, uzmanlaşmayı gerektirmeden yazılım geliştirmeye imkan kılan programlama ortamları sayesinde özel amaçlarla hareket izleme araçları geliştirmek giderek daha yaygın hale gelmektedir. Processing¹⁵ buna imkan sağlayan programlama ortamlarından birisidir.

⁸ IRCAM, Center Pompidou, Paris, www.ircam.fr

⁹ Cycling74, Müzik ve yazılım şirketi, www.cycling74.com/products/maxmsp

¹⁰ PD (Pure Data) ses, video ve grafik işleme için geliştirme ortamı, <http://www.puredata.org/>

¹¹ NATO'nun geliştiricisi joshua goldberg'in web sitesi, www.goldbergs.com/max/

¹² softVNS'in geliştiricisi David Rokeby'in web sitesi,

<http://homepage.mac.com/davidrokeby/softVNS.html>

¹³ STEIM, Hollanda, www.steim.nl

¹⁴ STEIM, Hollanda, www.steim.org/steim/bigeye.html

¹⁵ Processing yazılım dilinin resmi web sitesi, www.processing.org

Bu sistemler mekanda yer değiştirmelerin takip edilmesi söz konusu olduğunda uygun bir çözüm sunmaktadırlar. Ancak göbek dansı hareketlerinin beden parçalarının birbirine göre ve çok küçük yer değişikliklerine dayanması ve zaman zaman sadece kas hareketlerinden oluşması nedeniyle farklı bir çözüme gidilmesi öngörölmüştür. Ayrıca örtölme (occlusion) problemi bu sistemlerin araştırmanızda tercih edilmemesinin bir diğer nedenidir.

2.1.2 Giyilebilir Sistemler

Bu sistemlerde performansının vücuduna bağlanan veya özel olarak hazırlanmış mekanik dış iskeletler veya giysilere iliştirilmiş sensörler hareket parametrelerini ölçerler. Bu amaçla accelerometer (ivmeölçer), gyroscope (jiroskop), bending sensors (kıvrılmayı ölçer) gibi genel amaçlı veya özel olarak üretilmiş algılayıcılar kullanılır.

Bu sistemlerde de geniş bir yelpazeye yayılan yöntem ve ürün çeşidi bulmak mümkündür. Ticari olarak satılan oldukça gelişmiş bazı sistemler genel amaçlı hareket takibi için de kullanılmaktadır. Örneğin Animazoo¹⁶ firmasının ürettiği dış iskelet ve giysiler animasyon sektörüne yönelik olarak tasarlanmıştır ve bu amaçla kullanılırlar. Animazoo'nun giysileri sanatsal performanslarda da kullanılmaktadır.

¹⁶ Animazoo şirketi, Brighton, UK, www.animazoo.com



Şekil 0.5: Animazoo'nun Gypsy Torso isimli dış iskeleti (www.animazoo.com)



Şekil 0.6: Animazoo'nun Gypsy isimli algılayıcılarla donatılmış giysisi (www.animazoo.com)

Bu tür sistemleri satışı sunan diğer şirketler arasında MetaMotion, Ascension, Polhemus, InterSense, xSens ve Measurand sayılabilir. Bu şirketlerin ürünleri oldukça hassas ve yüksek performanslı sistemlerdir. Referans Özel olarak üretilmiş

yazılımları ile birlikte satılırlar. Bu sistemler optik sistemler kadar pahalı değildirler ve taşınabilir olmaları en büyük avantajlarıdır.

Bu sistemler performansının mekandaki hareketinden çok beden parçalarının birbirine göre hareketini algılamak için kullanılırlar. Genel amaçlı hareket takibinden çok özel bir amaca yönelik olarak üretilmiş örneğin parmak hareketlerini algılayabilmek için tasarlanmış eldivenler gibi sistemler vardır.

Bu sistemler de optik olanlar gibi aynı teknikleri kullanarak daha kısıtlı ve özel amaçlara yönelik olarak çok ucuza tasarlanabilirler. Bugün dans ve performans sahnesinde özel olarak belli bir gösteri için tasarlanmış çözümler vardır. Şekil 2-10, bu teknolojiyi kullanarak enstalasyonlar ve sahne performansları yapan Marcel.li antunez Roca'yı kendi geliştirdiği dış iskeletlerle göstermektedir¹⁷.

Giyilebilir sistemlerin izlediği ataleti temel alan (inertial) yöntem beden parçalarının hareketlerini takip etmek için tercih edilmektedir. Ancak -Mocap sistemlerine göre düşük olsa da-yüksek maliyetleri nedeniyle ve esasen dansözün kostümü ile birlikte kullanılamayacağı için burada sözü edilen ticari ürünler yerine Belly-C için aynı yönteme dayanan fakat geliştirme imkanları tamamen kontrolümüzde olan özel çözümlere gidilmiştir.

2.2 Dans ve Performansla İlgili Çalışmalar:

Hareket takibi ve dans arasındaki ilişki 1960'lara kadar gitmektedir 1965 yılında Merce Cunningham, John Cage, David Tudor ve Gordon Mumma'nın ortak çalışması olan "Variation V"¹⁸, alandaki ilk sahnelemelerden biridir. "Variation V" theremininden dönüştürülerek yapılmış ve sahneye yerleştirilmiş antenler ve bunlara eklenen ışık algılayıcıları yardımıyla dansçının hareketini sese dönüştürmüştür. Bu sistemde bilgisayar değil doğrudan elektronik kullanılmıştır.

¹⁷ Sanatçı Marcel.li Antunez Roca, İspanya, www.marcelli.com

¹⁸ John Cage, Merce Cunningham, "Variation V", 23 Temmuz 1965'te sahnelendi. Performansa katılanlar: Merce Cunningham Dans Kumpanyası, John Cage (müzik besteleme ve performans), Malcolm Goldstein, Gordon Mumma, James Tenney, and David Tudor (teknik yapım), Stan VanDerBeek (film), Nam June Paik (video), Robert Moog (elektromanyetik, teknik yapım); <http://www.medienkunstnetz.de/works/variations-v/video/1/>
http://www.artmuseum.net/w2vr/archives/Kluver/03_Variations.html



Şekil 0.7: Variation V, the Philharmonic Hall, NewYork, 1965

Bilgisayar yardımıyla hareket takibi 80'lerin başından beri dans alanında kullanılmaktadır. 1989'da Marc Coniglio *Midi Dancer* adını verdiği bir algılayıcı kostüm tasarlamıştır. Bu kostüm danscının eklemlerinin hareketini algılayan sekiz *flex sensor* içerir. Troika Range bu kostümü çeşitli dans gösterilerinde kullanmıştır¹⁹.

MidiDancer fiziksel olarak iki küçük kutu ve sekiz sensörden oluşur. Kutulardan biri kodlayıcı ve gönderici olarak bedene iliştilir. Hareketleri algılamak üzere performanscının eklem yerlerine yerleştirilen sekiz sensör, giysinin altından geçen çok ince kablolarla bu kutuya bağlanır. Bu kutuda bir mikroişlemci ve bir radyo

¹⁹ Troika Range dans kumpanyası, www.troikaranch.org

vericisi vardır. Mikro işlemci saniyede 30 kez sensörlerden gelen gerilim değerini sayısal veriye dönüştürerek gönderir. Sayısal veri 0 ile 100 arasında değişen değerlerden oluşarak sensörün bükümü hakkında bilgi verir. İkinci kutu ise radyo alıcısı ve kod çözücünden oluşur gelen veriyi bilgisayar ortamına aktarır.

Midi Dancer ile ilk defa dansçı sahne ışığını, müziği veya sesi ve görselleri doğrudan kendisi kontrol edebilmiştir. Bu önceden kaydedilmiş görsel ve ses kullanımına karşı önemli bir avantajdır. Gerçek zamanlı olarak sanatçının performans üzerindeki kontrolü izleyici açısından da yeni bir deneyimdir. İzleyici bir caz konserindeki gibi performansçının enerjisini nasıl kullandığını zamanı ve performansı nasıl kontrol ettiğini izleyebilmektedir. Midi Dancer ile performansın görsel ve işitsel elemanları da performansçının bedeni gibi gerçek zamana taşınmaktadır.

MidiDancer'la gerçekleştirilen ilk gösteri sistemin yaratıcısı ve troika ranch'ın eş sanat yöneticisi olan Mark Coniglio ile Dawn Stoppiello'nun yarattıkları "In Plane"²⁰ isimli gösteridir. 1994 yılında gerçekleştirilen bu 11 dakikalık gösteride dansçı sesi, sahne ışığını, video görüntüsünü ve video yansıtıcısının pozisyonunu midiDancer ile kontrol etmiştir.



Şekil 0.8: Dawn Stoppiello "In Plane"de

Diğer bir sanatçı 90'ların başlarından beri giyilebilir teknikler üzerine çalışan dansçı ve koreograf Yacov Sharir'dir²¹. O yıllardan bu yana çeşitli sanatçı ve teknisyenle işbirliği yaparak konu üzerine çalışmaktadır. 1993 yılında Diane Gromala ile birlikte

²⁰ Troika Ranch, "In Plane", Walker Art Center, Minneapolis, Minnesota - 1994. Yaratıcıları: Mark Coniglio ve Dawn Stoppiello, Dansçı: Dawn Stoppiello. Bkz: <http://www.troikaranch.org/wrk/inplane.html>

²¹ Sanatçı ve akademisyen Yacov Sharir'in web sitesi, <http://www.arts.state.tx.us/studios/sharir/index.htm>

"Dancing with the Virtual Dervish" isimli bir iş üretmişlerdir. Bu dansçının giydiği bir tür bilgisayar ve sensörler ile önceden hazırlanmış sanal ortamı performans sırasında kontrol etmesi üzerine kurulu bir iştir.

Dancing with the Virtual Dervish: Virtual Bodies", kafaya takılmış ekranlar, özel eldivenler (data glove) ve etkileşimli video yansıtmaları ile dansla sanal ortamı birleştiren ve izleyici/katılımcının ortamla etkileşmesine izin veren, dolayısıyla katılımcıyı ortak yaratıcı haline getiren, ilk işlerden biridir. kavramsal olarak ve deneyimleri içinde, birçok düzlemde bedeni araştıran bir iştir; görsel, işitsel ve davranış açısından bedeni, teni, eti, büyüme ve ölümü anımsatan malzemeler kullanır. Bedenimizin içine benzeyen görselleştirme sanal ortamdaki bütün etkinliklerin mekanını oluşturur.

Sanal Derviş'te beden 3 boyutlu olarak modellenmiş, iç organlar doku ile, dervişler hakkında tipografi ile veya işin ortak yaratıcısı tasarımcı Diane Gromala'nın röntgen, MRI verileri gibi gerçek malzeme ile kaplanmıştır. Bedenin içine ve iç organlara girilebiliyor olması ile beden doğrusal olmayan bir okumanın metni veya gezilecek bir mekan haline gelmektedir

Sharir dijital teknoloji kullanımının sanatsal ürünü olasılıklarla dolu yepyeni bir deneyim haline getirirken, yaratıcı olarak sanatçıya yeni bir bakış ve yeni öneriler sunduğunu söylemektedir.

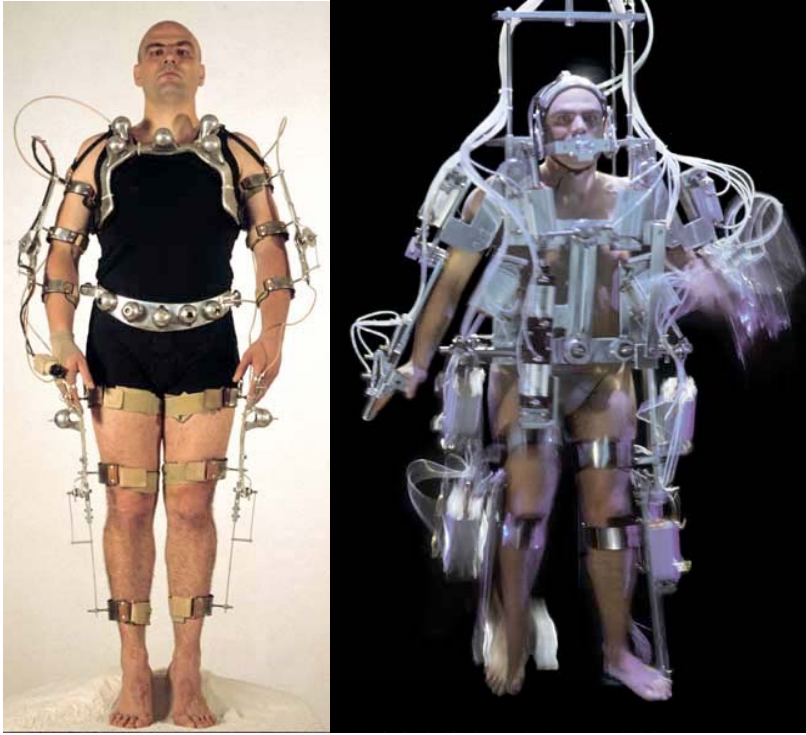


Şekil 0.9: Sharir giyilebilir bilgisayarı ile
(http://www.futurephysical.org/pages/content/wearable/wearme/info_processdemo_071202_dl_yacov.htm)

Sharir benzer yapıda farklı giysiler üzerine çalışmıştır. Temel olarak Sharir'in kostümleri gösteri sırasında görsel işitsel malzemenin kontrolü için geliştirilmiştir. Sharir ve Yei'nin geliştirdikleri kostümler kimi zaman bir özel bir klavye ve bilgisayar da içererek, sensörler ve görsel işitsel malzemeyi control eden bilgisayarla haberleşmek için radyo göndericisinden oluşmuştur. Daha sonraki versiyonlarında bilgisayar, klavye gibi elemanları giysiden ayırarak giysiyi hafifletmek yoluna gitmişlerdir. Sharir'in gösterilerinde Kostüm aracılığıyla dansçı önceden hazırlanmış malzemeyi gösteri sırasında düzenler, değiştirir. Sharir giyilebilir sistemi ile performansının bedeninden hareket verilerinin yanı sıra EEG, EKG verilerini alarak performansa dahil ediyordu. Bu çalışmalar bir yandan performans alanında yapılan çalışmaların öte yandan giyilebilir bilgisayar üzerine araştırmalarının da bir uygulamasını oluşturmaktaydı²².

²² Future Physical web sitesi, WEAR ME!!! - NOTES - 7-12-02 | Process Demos at the Marketplace | The Forum, Norwich ,
http://www.futurephysical.org/pages/content/wearable/wearme/info_processdemo_071202_dl_yacov.htm

Marcel.li Antunez Roca dış iskeletler üzerine çalışan ve performanslarında kendi geliştirdiği dış iskeletleri kullanan ilginç işler üreten diğer bir sanatçıdır. Marcel.li'nin dış iskeletleri, Sharir'in wearable'ı veya MidiDancer gibi giyen performansçının hareketlerini bilgisayara aktarır. Marcel.li hareketi algılamak için mekanik yöntemleri kullanmaktadır. Ancak, dans veya hareket takibi sistemlerinin tersine, Marcel.li'nin dış iskeletlerin kendisi ve görüntüsü de sanatçının performansının bir parçası olduğu, yani Marcel.li onları görsel olarak da istediği için hafif ve hareketi engelleyici olmamak gibi bir kaygı taşımamaktadır. Marcel.li performanslarında dış iskeletleri ile sesi, ışığı ve arkaplana yansıttığı görüntüleri kontrol ederek kendi kurguladığı anlatıları izleyiciye aktarmaktadır.

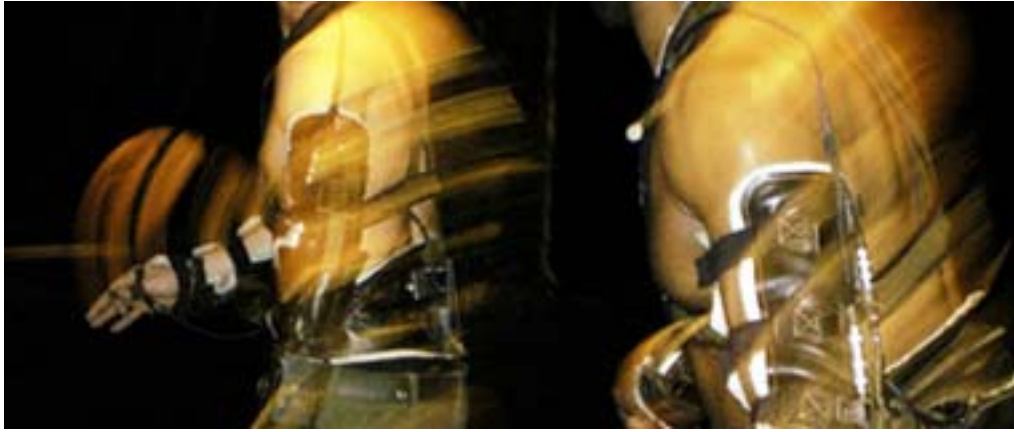


Şekil 0.10: Marcel.li Antunez Roca iki farklı dış iskeleti ile (www.marcelli.com)

Nakra'nın MIT'de doktora araştırması olarak geliştirdiği "Conductor's Jacket" bu alandaki diğer bir çalışmadır. Nakra Conductor's Jacket ile orkestra şefinin hareketleri yanı sıra kalp atışı, nefes alma hızı, kas gerginliği gibi bedeninin ürettiği diğer bilgileri de alarak çalınmakta olan eseri manipule etmektedir (Nakra, 2000). Bu çalışma bedenden alınan parametrelerle müziksel parametrelerin ne şekilde eşlenebileceği üzerine araştırma ve denemeleri de kapsamıştır. Bu çerçevede hareketin aynı zamanda yönetsel anlamı da vardır. Belly-C'de dansöz gerçekten müziği yönetmektedir. Dansöz geleneksel kalıplar içerisinde bir müzik üretebilmek

için uygun hareketler yapmak durumunda iken kişisel özellikleri de aynı zamanda müziksel parametreler olarak belirleyicilik taşımaktadır.

Dans alanından ve temel olarak Bely-C'ye çok benzeyen bir başka örnek ise Frank 2 Louise'in çalışmalarıdır. Frank 2 Louise inertial hareket izleme yöntemini koreografilerinde kullanmaktadır. Louise, üzerlerine çeşitli algılayıcılar ilâştirilmiş hip-hop dansçılarıyla çalışmakta, dansçılar performans sırasında dans hareketleriyle Louise'in düzenlemesi doğrultusunda melodic veya ritmik ses elemanlarını arka planda süren müziğe gerçek zamanlı olarak eklemektedirler. 2002 yılında bu konuda çalışmaya başlayan Louise gerekli donanım ve alt seviye yazılımları için La Kitchen ile çalışmış, geliştirmeyi Pure Data üzerinde yapmıştır.



Şekil 0.11: Frank II Louise'in çalışmasından (<http://www.f2louise.com/>)

Yukarıda geçen işlerde görsel işitsel elemanlar kısmen veya tamamen dansçının hareketleri ile kontrol ediliyor. Bu işlerde beden bir enstruman değil hazırlanmış dans parçasını gerçek zamanda kontrol eden bir arayüz olarak davranıyor.

Belly-C etkileşimli teknolojilerin geleneksel bir dans formuna uygulanmasına yoğunlaşıyor. Dans formunu korurken işleyişi değiştiriyor. Bu anlamda bir sahne performansı olarak düşünüldüğünde, Belly-C'nin yaptığı beden hareketleriyle müziği kontrol etmekten çok bir anlamda göbek dansı kavramını değiştirmektedir.

Burada sözü edilen işlerin herbiri farklı biçimde sahnedeki performansının hareketi ile ortam parametrelerini kontrol ederek yeni bir sanatsal dil oluşturmaya çalışmış olmaları bakımından Belly-C'ye örnek teşkil etmiş işlerdir. Frank II Louise'in çalışmaları hip hop dansını dijital teknoloji kullanımıyla alt kültüre ait bir dans olmaktan çıkararak performans sahnesine taşımasıyla Belly-C'nin hedeflerine benzer bir yaklaşımı örneklemektedir. Marcel.li Roca'nın çalışmaları gerçek zamanlı hareket müzik ilişkisinin kendi başına seyirlik bir etki yaratabildiğinin bir örneğidir. Cognilio'dan Sharir'e yukarıda anılan sanatsal işler teknoloji kullanımının dans alanında yeni bir dil ve yeni ifade biçimlerine olanak sağladığını örneklemektedirler.

2.3 Yeni Müzik Arayüzleri İle İlgili Çalışmalar

Klasik enstrumanlarda sesin üretimi ile müzisyenin –genellikle- el hareketleri birbirinden ayırd edilemez bir neden sonuç ilişkisi içindedirler. Çalgıcı tele dokunur ve fiziksel olarak sesi üretir. Yeni müzik arayüzleri için durum farklıdır. Bu farkı enstruman yerine arayüz sözcüğünü kullanıyor olmak bir anlamda açıklamaktadır. Bu durumda müziğin kontrolü ile sesin üretimi birbirinden ayrılmaktadır. Bu noktada, neden sonuç ilişkisini kurmak için eşleme sistemleri devreye girer. Klasik enstrumanlarda olduğu gibi bir çalma eyleminden ve dolayısı ile enstrumandan söz edebilmek için hareketin sesle ilişkilendirilmesi gereklidir. Burada en önemli problemiği ve en geniş araştırma alanını bu ilişkinin nasıl, hangi temeller ve kabuller üzerine kurulacağı yani eşleme teknikleri oluşturmaktadır.

Klasik enstrumanlarla benzerlik kurduğumuzda çalgıcı açısından önemli bir nokta ustalığın yıllar içinde elde edilebiliyor olması. Yeni arayüzlerde bu ustalık ancak klasik bir enstruman taklit edildiğinde geçerli olabiliyor (Trueman, Cook 2000). Belly-C arayüzü yapısı ve yaklaşımı dolayısı ile, eşlemeyi geleneksel göbek dansı üzerine inşa ettiğinden, klasik enstrumanlara ait bu özelliği tarifinde taşımaktadır.

Elektronik sesin elektronik olarak üretilmesi ve farklı bir etkileşimle dokunmadan çalınması bakımından klasik müzik enstrumanlarından ayrılan ve yeni müzik arayüzleri üzerine çalışmaların hem ilki hem de her dönemde kuvvetli bir esin

kaynağı olan iş Leon Theremin'in 1920'lerde geliştirdiği ve sonrasında kendi adıyla anılan Theremin'dir. Ancak theremin bir yandan klasik enstrumanlardan ayrılıyorken öte yandan neden sonuç ilişkisindeki doğrudan bağlantıyı farklı bir düzleme taşısa da sürdürmektedir. Theremin elektromanyetik alandaki değişiklikleri algılayarak doğrudan sese dönüştüren bir devre ve antenlerden oluşmaktadır. Burada, ilişki henüz bilgisayara ve yazılıma aktarılmış değildir.

Elektronik müzik aslen bilgisayarın ve yazılımın devreye girmesiyle farklı bir evreye geçiyor ve artık çalma eylemi (hareket) ile çıkan ses arasındaki neden-sonuç ilişkisi tamamen koparak soyut bir düzleme taşınmaktadır. Bu aşamada araştırmaların iki kanaldan geliştiği gözlenir (Nguyen, 2006). Birincisi klasik enstrumanların çalınma yöntemlerinin yani etkileşim biçiminin korunarak ses üretiminin bilgisayar üzerinde gerçekleştirilmesi iken diğer çalışmalar klasik enstrumanları bir yana koyup yeni etkileşim yöntemleri geliştirmek yönünde olmuştur.

İlk araştırmalar birinci yöntemi izlemiştir. Bu konularda ilk araştırmacılardan olan Max Mathew'in piezo-ceramic bimorph elemanlar kullanarak keman tellerin titreşimini algılamasıyla başlayan araştırmalarını çok sayıda araştırma ve uygulama takip etmiştir (Poepel, Overholt, 2006). Neal Farwell'in Funny Fiddle'ı, Dan Trueman'ın BoSSA'sı (Trueman, Cook, 1999), Tod Machover'ın Hyperviolins'i, Chris Chafe'in Celletto'su, and Suguru Goto'nun Superpolm MIDI violin'i, CharlesNichols'un vBow'u (Nichols, 2001), Dan Overholt 'un Overtone Violn'i (Overholt, 2005) bunlar arasında sayılabilir. Cornelius Poepel ve Dan Overholt yaptıkları taramada son 10 yılda kemanın dönüştürülmesi üzerine yazılmış 28 makale bulduklarını söylemişlerdir (Poepel, Overholt, 2006).

Curtis Bahn ve Dan Trueman, Interface (Bahn, Trueman, 2001; Trueman, Cook, 1999) adını verdikleri ikili ile 1995'den beri kendi geliştirdikleri enstrumanlarla deneysel elektronik müzik yapmaktadırlar. 2001 yılında Cyclin74 firmasından ./Swank²³ isimli CD'lerini çıkardılar. Cycling74 bizim de bu projede kullandığımız ve müziksel arayüzler alanında en çok kullanılan ve en yetkin programlama ortamı olan MaxMSP'yi pazarlayan kuruluştur.

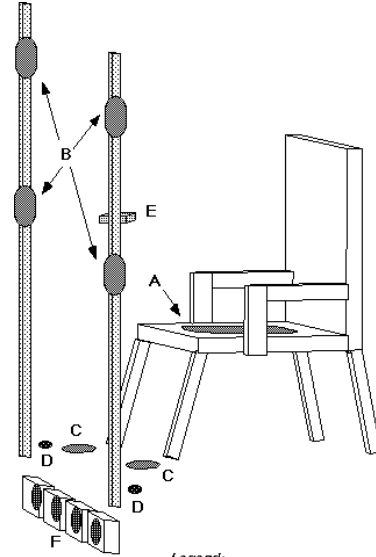
²³ Interface “./swank” Compact disc, Cycling74 c74-002, 2001, available from Cycling '74, 379A Clementina Street, San Francisco, c74label@cycling74.com, www.cycling74.com/c74, 2001



Şekil 0.12: Interface, performans sırasında

Margaret Schedel ve John Young *Computer Music Journal*'de "Interface: ./swank" üzerine yaztıkları eleştiride iki sanatçının virtüozitesinden, yeni enstrümanları ve bilgisayarları ile kurdukları etkileşimi seyretmenin verdiği zevkten söz etmeleri ve bütün performans boyunca hiçbir yapaylık görmediklerini vurgulamaları arayüzün ve eşleşmenin başarısını göstermesi açısından önemlidir (Schedel, Young, 2003).

"Sensor Chair" bu yaklaşımın theremin'e uygulanmış bir örneğidir (Paradiso, 1994). MIT'de 1994'de geliştirilen Sensor Chair 70 kHz ile sürülen iki antenin arasına yerleştirilmiş bir koltuk, kontrol pedalları ve bağlı bir bilgisayardan oluşur. Koltuğa oturan kişi antenlerin uzantısı haline gelir, hareketleriyle manyetik alanı değiştirerek ses üretimine sebep olur. Bu noktada theremin'den farklı olarak değişen manyetik alan doğrudan bağlı devre vasıtasıyla sese dönüştürülüyor fakat bu bilgi bilgisayara gönderilerek sese dönüştürülüyordu. Bu diğer örneklerde olduğu gibi neden sonuç ilişkisinin soyut düzleme taşınması demektir. Örneğin Sensor Chair ile perküsyon çalmak da mümkünken thereminde bu mümkün değildir.



Legend:

- A: Copper plate on chair top to transmit 70 kHz carrier signal
- B: Four illuminated antennas to sense hand positions
- C: Two antennas to detect left and right feet
- D: Two pushbuttons for generating sensor-independent triggers
- E: Digital display for computer to cue performer
- F: Four lights under chair platform, nominally controlled by foot sensors

Şekil 0.13: Sensor Chair, Tod Machover performans sırasında

İkinci yaklaşıma yani klasik enstrümanları simüle etmeyip yeni etkileşim biçimleri üzerine yapılan çalışmalarda ise çok farklı paradigmlar kullanılarak, farklı arayüzler geliştirilmiştir. Bunlar arasında bir masanın üzerine yerleştirilen objelerle partiyonlar yazmak ve çalarken, gerçek zamanlı olarak objeleri veya yerlerini değiştirerek müzik yapmaya dayanan scrapple (Levin, 2005), audiopad (Patten, Recht, Ishii, 2002), reacTable (Jorda, v.d., 2003) gibi projelerden, modüller olarak farklı fonksiyonlarla yüklenmiş fiziksel elemanları birleştirerek veya yanyana getirerek müzik yapmayı sağlayan loopqoop (Konar, 2003) veya Block Jam (Newton-Dunn, v.d. 2003) gibi projelere veya farklı yaklaşımları olan Sonic Wire Sculptor (Pitaru, 2003), music Bottles (Ishii, Mazalek, Lee, 1999) ve Squeezables, Sonic Banana gibi farklı örneklere kadar geniş bir yelpazeden sözedilebilir²⁴.

²⁴ benzer türdeki diğer projelere toplu bir bakış için takip eden link kullanılabilir.
<http://mtg.upf.edu/reactable/?related>



Şekil 0.14: çeşitli müzik arayüzleri; audiopad, reacTable, scrapple, block jam, music bottles, squizables

Bu çalışmalardaki temel mesele hareket ile ses arasındaki ilişkinin kurulmasıdır. Bu ilişkinin tasarımı klasik enstrümanları simüle eden örneklerde öne çıkan bir mesele değilken yeni etkileşim biçimi öneren çalışmalarda temel problemi oluşturur. İlkinde problem hareketin gerçek enstrümanda olduğu kadar yüksek bir hassaslıkla algılanması ve aynı hassaslıkla sese dönüştürülmesidir, ancak ikincisinde hareketle ses arasında verili bir ilişki olmadığı için bu ilişkinin tasarlanması ve sistemleştirilmesi esas problemdir.

Belly-C bir yandan göbek dansı performansı için tasarlanmış bir araçken öte yandan bir müzik arayüzü yani beden hareketlerine dayalı bir enstrüman olma özelliği taşımaktadır. Yukarıda anılan örneklerdeki etkileşim biçimleri bu alanın genişliğini ve yaratıcılığın sınırsızlığına işaret etmektedir. Bu açıdan yeni müzik arayüzleri, yeni enstrümanlar üzerine yapılan araştırma ve çalışmalar Belly-C'nin bedeni bir enstrümana dönüştürmesiyle gerçek zamanlı kompozisyon aracı olarak da ele alınabileceğini göstermektedir.

2.4 Hareket-Müzik Eşleşmesi İle İlgili Çalışmalar

Yeni müzik arayüzleri konusundaki çalışmalar hareketle müzik ilişkisini değiştirmiştir. Bu arayüzlerde hareketle ses arasındaki fiziksel neden sonuç ilişkisi ortadan kalkmıştır. Esasen bu ilişkinin nasıl kurulacağı sorusu yeni müzik arayüzlerinin temel problemiştir. Hareketin sesle ilişkilendirilmesi eşleşme (mapping) olarak anılır. Örneğin elimi kaldırıncsa sesin şiddeti mi artacaktır yoksa

perdesi mi değişecektir? Bu elbet bir mzık arayüzü, enstrumanı söz konusu olduğunda bu derece basit olamamaktadır. Dolayısıyla eşlemeleme önemli bir araştırma konusudur (Poupyrev, Lyons, Fels, Blaine, 2001; Wanderley, Battier, 2000; Sapir, 2000).

Hareketin müziksel parametrelere bağlanması konusunda birebir, ıraksak (dağılan, divergent), yakınsak (toplana, convergent) olmak üzere üç farklı eşlemeleme yöntemi belirlenmiştir (Rovan, Wanderley, Dubnov, Depalle, 1997):

- 1.En basit yöntem olan birebir eşlemeleme her bir bağımsız hareket bir ses parametresine bağlanır.
- 2.İraksak eşlemeleme bir bağımsız hareket birden fazla ses parametresine bağlanır.
- 3.Yakınsak eşlemeleme birden fazla bağımsız hareket bir ses parametresine bağlanır.

Genel olarak bu yapıların hepsi birlikte kullanılır.

Daha genel bir yaklaşımla ve Wanderley'in (Marcelo, Wanderley 2000) nerdiği iki eşlemeleme biçiminden söz edebiliriz: doğrudan eşlemeleme ve gelişmiş eşlemeleme. Doğrudan eşlemeleme yukarıda sözü edilen birebir eşlemelemedir. Bunun ayırd edici yanı hareket ile ses arasında fiziksel olmayan fakat doğrudan ve görülebilir bir neden sonuē ilişkisi olmasıdır. Elin kaldırılarak ses şiddetinin kontrol edilmesi veya Theremin'in çalınması buna örnek olarak verilebilir.

Gelişmiş eşlemeleme bu neden sonuē ilişkisi bu derece aēık değildir ve süreci de dahil eden birden çok hareket parametresine bağlıdır. Hareketin ifade (gesture) olarak tanınması temeline dayanan arayüzler bu türden arayzlerdir.

Yukarıdaki çalışmalardan yola çıkarak Belly-C'de doğrudan ve gelişmiş eşlemeleme yöntemlerini birlikte kullanmalıdır. Belly-C son kullanıcı iēin tasarlanmış eşlemeleme arayüzü vasıtası ile hareket-ses ilişkisini sanatçının (dansöz ve müzisyen) tercihleri doğrultusunda düzenlemesine imkan kılmalıdır.

2.5 Göbek Dansı İle İlgili Araştırmalar

Belly Dance zerine yazılmış makalelerden oluşan ve konuyla ilgili akademik standartlardaki az sayıdaki kitaptan birisi olan ‘‘Belly Dance, Orientalism, Transnationalism and Harem Fantasy’’(Shay, Sellers-Young, 2005) adlı kitabın editörleri Shay ve Young, göbek dansı denince, Fas’tan zbekistana kadar çok geniş bir coğrafyada, kalçaların, üst gövdenin, baş ve ellerin, dalgalanm, titreme, daire ve sekiz hareketleri ile solo olarak yapılan dans anlaşıldığını belirtmektedirler.

Aynı kaynakta göbek dansının tarihçesinin milattan önce 3000’e kadar gittiğini ancak bunu kesin olarak kanıtlamanın dolayısı ile bir başlangıç tarihi vermenin mümkün olmadığını belirtiyorlar. Araştırdığımız diğer kaynaklar (zdemir 2000; Dallah 2004; Dolphina 2005) da göbek dansı için kesin bir coğrafya ve tarih verememektedirler.

Göbek dansının özelliklerini referans (bkz.: yuk.) olarak aldığımız kaynaklardaki ortak algılamaya göre şöyle tarif edebiliriz: Geleneksel göbek dansı müzik eşliğinde doğaçlama olarak yapılan bir dandır. Kimi zaman müzik de doğaçlama olarak alınabilmektedir. Dans kalça, omuz, karın kasları ve başın bağımsız hareketleri ve titremelerin yanında akıcı kol ve el hareketlerinden oluşmaktadır. Dansözün omuzları düşük ve geriye doğru, baş dik ve yukarı doğrudur. Adımlar küçük ve yerden atılmakta, ayak yere düz veya bedenın ağırlığını topukta karşılayacak şekil de basmaktadır (Adra, 2005).

Yaptığımız araştırma çerçevesinde gördüğümüz kadarıyla, çok uzun bir geçmişe ve çok geniş bir coğrafyaya yayılmasına rağmen göbek dansı geleneksel biçimlerin dışında ele alınarak farklı bir performans yaklaşımıyla sunulmamıştır.

Bu araştırmalar Belly-C’yi üzerine inşa ettiğimiz göbek dansının sınırlarını ve özelliklerini belirlememizi sağlamış, göbek dansının temel alacağımız hareket literatürünü oluştururken ve Temel Hareketler alfabetini hazırlarken yaptığımız sınıflamada esas alınmıştır.

Göbek dansı hem geleneksel köklerinden dolayı modern toplumun popüler alışkanlık ve beklentilerini karşılamadığı için öte yandan kendi tarihi içersinde erotik çağrışımlarından dolayı alt sınıfa ait kabul edilerek dışlamaya uğramış bir pratiktir.

“Beyond the Glitter: Belly Dance and Neoliberal Gentrification in Istanbul” başlıklı makalesinde Öykü Potuoğlu dansözlerin büyüyen görünürlüğüne ve küçük bir grup içindeki saygınlığına rağmen çoğunluk tarafından *düşkün kadınlar* olarak algılandığını belirtmektedir (Potuoğlu-Cook, 2006).

Göbek dansı Türkiye’de (diğer orta doğu ülkelerinde de olduğu gibi) çeşitli dönemlerde yasaklanmıştır. Göbek dansı sadece oryantalist bir çerçeve içinde, turistik bir atraksiyon olarak yer bulmaktadır. Ancak 80’lerden başlayarak, globalizm perspektifinde halen devam eden yerel değerlerin yeniden önem kazanmasıyla popüler kültür içerisinde daha fazla yer almaya başlamıştır. Aynı kaynakta Potuoğlu göbek dansının ahlaken ve ekonomik olarak şüpheli bir meslek olduğunu, göbek dansının ancak Osmanlı mirasını temsil etmesiyle ve turistik bir ürün olarak belli bir saygınlığa kavuşabildiğini söylemektedir (Potuoğlu-Cook, 2006).

Göbek dansını toplumsal algısı açısından ele aldığımızda alt sınıflara ait dışlanmış bir pratik olduğu görülmektedir. Teknoloji kullanımı modern topluma ve batılı değerlere referans vermekte olduğu göz önüne alınarak Belly-C göbek dansının toplumsal algısını da farklılaştıracak bir girişimdir. Belly-C teknolojinin bu algısını göbek dansına taşıyacak hem de teknoloji üzerinden gelenekselle modern arasında yeni bir bağ kuracaktır.

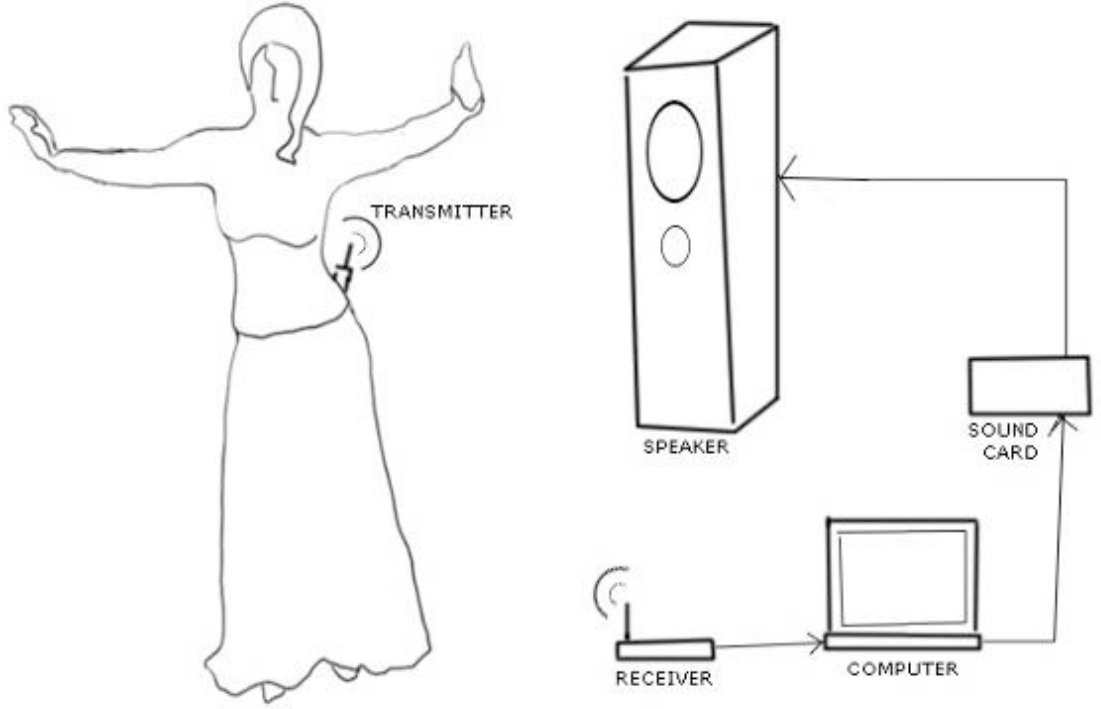
2.6 Özet

Bu bölümde ele alınan araştırma ve çalışmalar doğrultusunda ve benzer işlerin incelenmesiyle Belly-C’nin hem bir performans aracı hem bir yeni müzik arayüzü olarak performans alanında nasıl bir işlev üstlenebileceği ve sanatsal ifade biçimlerine olası katkıları yönünde araştırmanın yönelimini belirlemiştir. Bunun sonuçları bölüm 3.1’de görülebilir.

Ayrıca bu bölümde farklı alanlardan incelenen işlerden edinilen deneyim doğrultusunda kullanılacak yöntemler belirlenmiştir. Bu araştırma bölüm 3.2’de ayrıntılı olarak açıklanan donanım ve yazılım ortamının seçilmesi ve tasarımın modellenmesinde belirleyici olmuştur

3. BELLY-C

Belly-C donanım ve yazılımdan oluşan bir arayüzdür. Dansözün hareketlerini algılamak için decene iliştirilen sensörlerden ve kablosuz bağlantı sağlayan bir cihazdan oluşan donanım ve alınan verileri değerlendirerek sese dönüştüren kontrol edilebilir bir yazılımdan oluşur (Bkz.: Bölüm 3.2).



Şekil 0.1: Belly-C'nin genel görünüm

Belly-C'nin yapısı basit olarak figür 3-1'deki gibi ifade edilebilir. Dansözün hareketleri sensörler vasıtasıyla sayısallaştırılarak radyo frekansı ile bilgisayara gönderilir, bu veriler işlenerek ve sanatçı tarafından programlanan eşleme doğrultusunda ses sentezlenir ve ortama verilir.

Belly-C göbek dansının işleyişini tersine çevirmekte böylelikle göbek dansı performansına yeni bir yaklaşım önermektedir. Dansöz müziği bedene tercüme eden kişi değil bedeni vasıtasıyla müziği yaratan kişiye dönüşmektedir. Dansöz bedenini

hareket ettirirken figür müzik ilişkisine ve dolayısı ile ürettiği sese de bedeniyle görsel olarak yaratmaya çalıştığı dans kadar konsantre olmak durumundadır. Dolayısı ile bu dansçı için tümüyle yeni bir durum ve deneyim olacaktır.

Belly-C bir performans aracı olarak aynı ölçüde seyirci için de yeni bir algı yaratacaktır. Belly-C ile gerçekleştirilmiş bir performansta izleyici dansözün yaratıcılığına ve performans ortamı üzerindeki kontrolüne gerçek zamanlı olarak şahit olacaktır. Bu bir anlamda caz combosu dinlemeye benzetilebilir. Dansözün doğaçlama olarak hareketleri ve hareketleri vasıtasıyla çıkardığı müzik bir tema etrafında doğaçlama yapan caz müzisyenine benzetilebilir. Buradaki durum görsel elemanın yanı sıra dansı da içerdiği için daha karmaşıktır. Bu seyirci açısından, geleneksel göbek dansında olmayan yeni bir durumdur ve performans yeni bir katman ekleyecektir.

Belly-C göbek dansındaki müzik hareket ilişkisini tersine çevirerek, müziğin hareketi yönlendirmesini değil hareketin müziği oluşturmasını veya değiştirmesini öngörmektedir.

Belly-C göbek dansındaki geleneksel figür müzik ilişkisini eşleme stratejisi olarak kullanmaktadır. Bu çalışmada böyle bir stratejiyi oluşturabilmek için öncelikle göbek dansı analiz edilmiş ve göbek dansının yapı taşları olan temel figürler araştırılmıştır. Temel figürler birbirine eklenerek dansı oluşturan hareket gruplarıdır. Araştırmanın bir parçası olarak temel göbek dansı hareketleri, eklenme kuralları, müzikle ilişkileri ve her biri için uygun algılama metodunu içeren temel hareketler alfabesi hazırlanmıştır (Bkz.: bölüm 3.1.3).

Geleneksel göbek dansı üzerine inşa edilen eşleme yöntemi Belly-C'nin ayırd edici özelliğidir. Bu yaklaşım -Belly-C vasıtasıyla bir enstrüman olarak bedeni "çalma" yöntemini kendigilinden getirmektedir. Aynı zamanda sadece bir arayüz olmakla kalmayıp kaçınılmaz olarak göbek dansının kendi yapısı, olası açılımları, modernleşmesi gibi yeni araştırma konuları açmaktadır.

Bu bölüm göbek dansının analizi ve temel göbek dansı figürleri alfabesinin oluşturulması ve ardından Belly-C'nin sistem tasarımı önerisi olarak iki alt başlık içerir.

3.1 Göbek Dansı Hareket Analizi

Bu bölümde hareket analizi yöntemleri incelenerek göbek dansı hareketleri analiz edilmiştir.

3.1.1 Hareket Analizi Yaklaşımları

Her Hareketin temel elmanları zaman, mekan ve kuvvettir. Her hareket belli bir kuvvet harcanarak başlatılır, belli bir mekanı işgal eder ve belli bir zaman boyunca sürer (Fitt,1988).

Hareket kalitesi üzerinde çalışan iki sistemden söz etmek mümkündür:

- Rudolf Laban tarafından başlatılan, Irmagard Bartineff ve Cecilly Dell tarafından devam ettirilen Laban Hareket Analizi (Bartenieff 1980; Fitt 1988)
- Valerie V. Hunt tarafından geliştirilen Hareket Davranışı Analizi (Moore, Yamamoto 1998)

Bu yaklaşımların (yöntemlerin) ikisi de, mekanik olarak eklemlerin ve kasların çalışma biçimleri ile hareketi açıklayan kinesiyolojiden farklı olarak, hareketin tarzı ve kaliteleri üzerine yoğunlaşırlar.

Hareket Davranışı Analizi anlaşılması daha kolay olan, Laban'a göre daha basit bir yaklaşım sunar. Bu yaklaşımda hareket kabiliyeti veya hareketin etkinliğinden çok tarzı (style) üzerinde durulur. Buna göre:

1. İnsan bir bütün olarak davranır; akıl, beden ve duygular birbirinden ayrı değildir tersine hepsi bir bütün oluşturur.
2. Her birey özgün bir hareket davranışına sahiptir.
3. Hareket davranışı ile bireyin kişilik, ifade, duygu veya zihinsel faaliyetleri arasında karşılıklı bir ilişki vardır.
4. Bireyin karakteristik zaman, mekan ve kuvvet kullanımını geliştirmek mümkündür.

Hareket Davranışı Analizinin kavramsal modeli üç temel üzerine kuruludur:

- Hareket davranışının gözlenmesi ve analizi

- Hareket davranışı ile kişisel algı arasındaki ilişkinin analizi
- Hareket davranışı ile kişisel ifade arasındaki ilişkinin analizi

Bu yaklaşım bize özetle hareket biçimi ile kişisel özellikler hakkında vurgu yaparak önemli ip uçları vermiştir. Bu bizi Belly-C'nin tasarım özellikleri ile ilişkili olarak iki temel sonuca götürmüştür. Buna göre Belly-C aynı zamanda:

1. Dansözün hareketlerini müziğe dönüştürürken, onun kişisel özelliklerini ve bedensel ifade biçimini müzik alanında da korumalı ve yansıtmalıdır
2. Her dansözün davranış biçiminin farklı olacağı göz önüne alınarak gerektiğinde veya istendiğinde hareketin kişisel özelliklerinin müziğe doğrudan yansımaları engellenebilmeli, hedeflenen sonuca yönelik ayarlamalar yapılabilir.

Bu tespitlerin üzerine Laban Hareket Analizi sistemi incelenmiştir.

Rudolf Laban 1879 yılında doğmuş ve hayatını, işçilerin performansını arttırmaktan, sanatçının ifade gücünü arttırmaya kadar bütün yönleriyle insan hareketinin incelenmesine adanmış bir koreografıdır. "Theory of Effort" adı verilen ve Laban Hareket Analizinin esasını oluşturan metodunu geliştirmiştir.

Laban'a göre (Bartenieff 1980, Moore, Yamamoto 1998 **Beyond Words** "Chapter 9: Introduction To Laban Movement Analysis") bütün hareketler üç başlık altında incelenebilir:

1. Beden kullanımı
2. Mekan kullanımı
3. Enerji kullanımı (effort)

Hareket ettiğimizde bedenimizde değişik parçaları aktif veya pasif olarak harekete katılır.

Beden parçalarının kullanımına dair elemanlar:

- hareket (Gesture, Jest): bedenin bir veya birden fazla parçası ile gerçekleştirilen eylem

- Duruş (Posture): bedenin bir bütün olarak hali, duruşu
- Başlangıç yeri: hareketi başlatan beden parçası
 - Uzantılardan başlayan hareket: kol, bacak veya kafadan başlayan hareket
 - Merkezden başlayan hareket: gövdeden başlayan hareket
 - Üst bedenden başlayan hareket: belden yukarıdaki beden parçalarından başlayan hareket (kollar, göğüs, kafa)
 - Alt bedenden başlayan hareket: belden aşağıdaki beden parçalarından başlayan hareket (kalça, bacak)
- Dizim: belli bir hareket içinde beden parçalarının eylemlerinin düzenlenmesi

Mekan hareketin temel elemanlarından biridir. Her beden dursa da hareket de etse belli bir mekan kullanır.

Mekan kullanımına dair elemanlar:

- Mekan
 - Genel mekan: hareketin gerçekleştiği ortam
 - Kişiler arasındaki mekan: mekanda hareket eden kişiler arasında oluşan, değişen mekan
 - Kişisel mekan: kişinin adım atmadan kendi etrafında erişebildiği alan
- Hareketin biçimi
 - Doğrusal: bir doğru boyunca oluşan hareket
 - Eğrisel: bir eğri boyunca oluşan hareket
 - Hacimsel: üç boyutta gerçekleşen hareket
- Eksenler
 - Düşey: düşme, kalkma gibi yukarı-aşağı yöndeki hareketlerin gerçekleştiği düzlem
 - Yatay: sağ-sol yöndeki hareketlerin gerçekleştiği düzlem
 - Derinlik: öne arkaya doğru hareketlerin gerçekleştiği düzlem
- Dizim: belli bir hareket içinde mekan kullanımının düzenlenmesi

Laban efor'un her türlü harekete ait bir kalite olduğunu ve harekete dair ifadenin taşıyıcısı olduğunu öne sürmüştür. Laban'ın çalışmaları izleyici tarafından algılanan harekete dair faktörleri ve hareketin kendisinden bağımsız olarak ifadeyi taşıyan elemanları anlamaya yönelmiştir. Laban'a göre ifade gücü sadece yapılan hareketin (vurmak ya da sarılmak gibi) değil fakat aynı zamanda, hatta daha fazla, o hareketin nasıl yapıldığının bir özelliğidir. Bir hareket farklı biçimde yapıldığında anlamları değişir. Laban hareketin anlamını belirleyen bu faktörler üzerine çalışmış ve efor başlığı altında topladığı dört temel faktör bulmuştur.

Efor elemanları:

- odak (dolaylı – doğrudan)
- kuvvet (azalan – artan)
- zaman (yavaşlayan – hızlanan)
- akış (serbest – bağımlı)

Bu incelemeler doğrultusunda Hareket analizi yöntemleri göbek dansı hareketlerinin sınıflanmasında kullanılmıştır. Bu çalışmanın sonuçları takip eden bölüm 3.1.2 ve 3.1.3'de görülebilir.

Özet olarak beden parçası bizim sınıflamamızda da temel elemanı oluşturur. Beden hareketin olduğu beden parçasına göre baş, omuz (ve kollar), omurga, göğüs, kalça, göbek, adımlar olmak üzere 7 bölgede incelenmiştir. Göbek dansı esasen kişisel mekan üzerine kurulu olduğundan, genel mekan bu çalışmada göz önüne alınmamıştır. Hareket kalitesi açısından efor elemanlarından sadece kuvvet dikkate alınmış, zaman genel tempoya yaygın bir eleman olduğundan tek bir hareket bazında ayrıca ele alınmamıştır.

3.1.2 Göbek Dansı Figürleri: Analiz ve Sınıflama

Göbek dansının ayırıcı özelliklerinden birisi kasların ayrıştırılması ve hassaslıkla kontrolüne dayanmasıdır. Bu en yoğun biçimde göbek hareketlerinde gözlemlenebilir. Örneğin göbek atmak olarak adlandırılan hareket tamamen ve sadece karın kaslarının kontrolü ile gerçekleştirilir. Bu alt abdominal kaslar ile üst

abdominal kasların ayrıştırılarak ustalikle kontrol edilmesini gerektirir. Kasların ayrıştırılması ve kontrolü bütün beden için ve özellikle karın bölgesi ve göğüs hareketleri için son derece önemlidir. Belly C'in tasarımı esas olarak göbek dansı hareketlerinin analizi üzerine oturtulmuştur.

Hareket analizi terimleriyle göbek dansına genel olarak bakarsak daha çok gestural harekete dayalı olduğunu, hareketlerin proximal olduğunu, merkezden dışa doğru yönlendiğini söyleyebiliriz. Genel alan kullanımı az ve görece olarak önemsizdir, dans kişisel alan kullanımı üzerine kuruludur. Hareketler az veya orta derecede şiddetlidir, abartılı güç kullanımı görünmez; akışkan ve serbesttir ancak hassasiyetle kontrollüdür.

Göbek dansı bedenın belli parçalarının (kalça, göğüs, omuz...) hareketlerinin birbirine eklenmesinden oluşur. Eklenme yatay ve dikey olabilir. Yatay eklenme aynı beden parçasının farklı hareketlerinin zamanda ardışık olarak dizilmesiyle oluşur. Örneğin kalçalar terazi hareketiyle aşağı yukarı inip çıkarken ölçü başlarında fırlatma hareketiyle (ani ve sert bir yükselme ile) vurgu yapabilir. Dikey eklenme ise farklı beden parçalarının aynı anda farklı hareketleri yapmasıyla oluşur. Yani kalçalar terazi hareketini yapıyorken omuzlar titreyebilir. Dans sırasında yatay ve dikey kombinasyonlar sürekli olarak ve beraber kullanılır.

Bu çalışmada göbek dansı hareketlerini ayrıştırarak analiz etmeye ve yatay veya dikey eklenmeleri ile dansı oluşturan, temel hareketleri sınıflanmaya çalışıldı. Bu sınıflamada göbek dansı eğitiminde kullanılan yöntemlere dayalı amprik yaklaşımın yanı sıra Laban Hareket Analizi (Bartenieff 1980, Moore, Yamamoto, 1998) ve kinesiology (Fitt, 1988) terminolojisinden yararlandı.

Bu çerçevede beden parçası kullanımının göbek dansı analizi açısından da belirleyici bir sınıf oluşturduğu görüldü. Beden parçalarını ayrıştırmak göbek dansı eğitiminde de kullanılan bir yöntemdir. Ancak göbek dansının özelliğinden dolayı bu sınıfa göbek ve göğüs gibi eklemlere bağlı olmayan beden parçaları da girmiştir. Göbek dansı esas olarak tek dansçı ile ve çok küçük bir mekan kullanarak yapıldığından bu araştırmada genel mekan kullanımını ihmal edip sadece kişisel alan kullanımı içersinde *hareket biçimi* ve *hareket eksenini* ile ilgilendik. Hareket dinamiği açısından da sadece ölçülebilir olan ve görsellikten çok doğrudan müziğe etkisi olan *hareket şiddetini* göz önüne aldık.

Belly-C'nin hedefi hareketi bilgisayar ortamına aktarmak olunca iki farklı disiplinin, dans ve bilgisayar dünyasının, harekete yaklaşımdaki farklılık bir başka problem getirdi. Dans dünyasında hareket genel olarak düzlemlerle (frontal, saggital, tarverse) tarif edilirken computer dünyasında koordinat eksenleri (x, y, z) söz konusuydu. Örneğin kalçanın sağa sola hareketi de kalçanın aşağı yukarı hareketi de dans terminolojisi ile frontal düzlemde hareketler. Ancak sayısal ortamda koordinat eksenlerini esas aldık, böylelikle kalçanın sağa sola hareketinin x ekseninde, aşağı yukarı hareketinin y ekseninde olduğunu söyleyerek ayrıştırabilmemiz mümkün oldu. Öte yandan kullanılan sensörlerin çalışma prensiplerini de göz önüne alınca hareketleri düzlemlerle değil koordinat eksenleri ile düşünmek gerekti. Ancak tablo1'de hareketin tarifini kolaylaştırdığı için dans terminolojisini kullanmaya devam ettik.



Şekil 0.2: bilgisayar ortamında (ve denemelerde bizim kullandığımız) koordinat sistemi

Sonuç olarak Belly-C'nin asıl hedefi gözönüne alınarak gerek hareket-müzik ilişkisi açısından gerek hareketlerin algılanması açısından parametre oluşturan, aşağıdaki dört kategori esas alınarak temel göbek dansı hareketleri sınıflanmıştır:

1. Hareket eden beden parçası
2. Hareketin olduğu düzlem (koordinat eksenini)
3. Hareketin şekli
4. Hareketin şiddeti

Bu listede yer alan temel hareketlerin yukarıdaki parametrelerle ilişkisi tablo 1’de özetlenmiştir. Dansın bütünü açısından görsel değeri olmasına karşın müziksel vurgularla doğrudan ilişkisi olmadığı için el-kol hareketleri ve adımlar bu tabloya dahil edilmemiştir.

Tablo 1: hareket analizi parametrelerinin göbek dansı figürleri ile ilişkisi

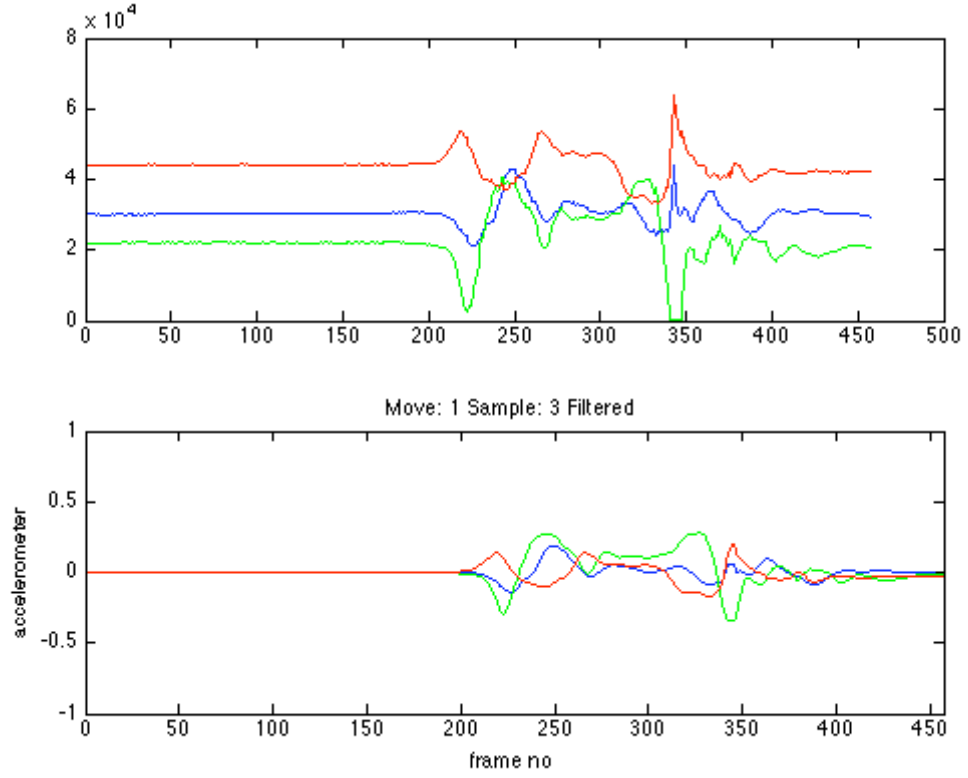
	Beden parçası kullanımı						Kişisel alan kullanımı							Hareket dinamiği	
	Kalça	Göbek	Göğüs	Omuz	Omurga	Baş	Hareket biçimi			Hareket eksenleri				Hareket şiddeti	
Doğrusal							Eğrisel	Karmaşık	Frontal	Saggital	Traverse	Karmaşık	Şiddetli	Normal	
Fırlatma	x		x	x			x			x				x	
Kaldırma	x		x	x			x			x					x
Daire	x		x	x		x		x		x	x	x			x
Sekiz	x		x	x		x			x	x		x	x		x
Kaydırma	x		x			x	x			x	x				x
Dönme	x		x						x			x			x
Titreme	x	x	x	x					x	x	x	x		x	
Dalgalanma		x			x				x		x				x

Bu tablo şöyle okunmalıdır: örneğin, *daire* –ayrı ayrı- kalça, göğüs ve omuz ile yapılabilen, frontal, saggital veya traverse düzlemde eğrisel/karmaşık bir harekettir ve normal şiddettedir.

Temel hareketler listesi bölüm 3.1.3’de görülebilir.

Bu listeden alacağımız bazı hareketler karakterleri bakımından farklıdır. Örneğin İndirme/kaldırma hareketi ansal bir hareket iken daire bir süreçtir. Birincisi bir sensörden ansal olarak gelen bilgi ile tanımlanabilirken ikinci hareketi bir veya bir grup sensörden gelen bilginin zaman domeninde izlenmesiyle tanımlamak mümkündür ve tanımlanabilmesi için ilk oluşumunu tamamlanması gerekmektedir.

Bu nedenle algılanma problemi açısından hareketler basit ve karmaşık olarak ikiye ayrılmıştır. Karmaşık hareketler tablo 1’de hareket biçimi karmaşık olarak işaretlenmiş hareketlerdir.



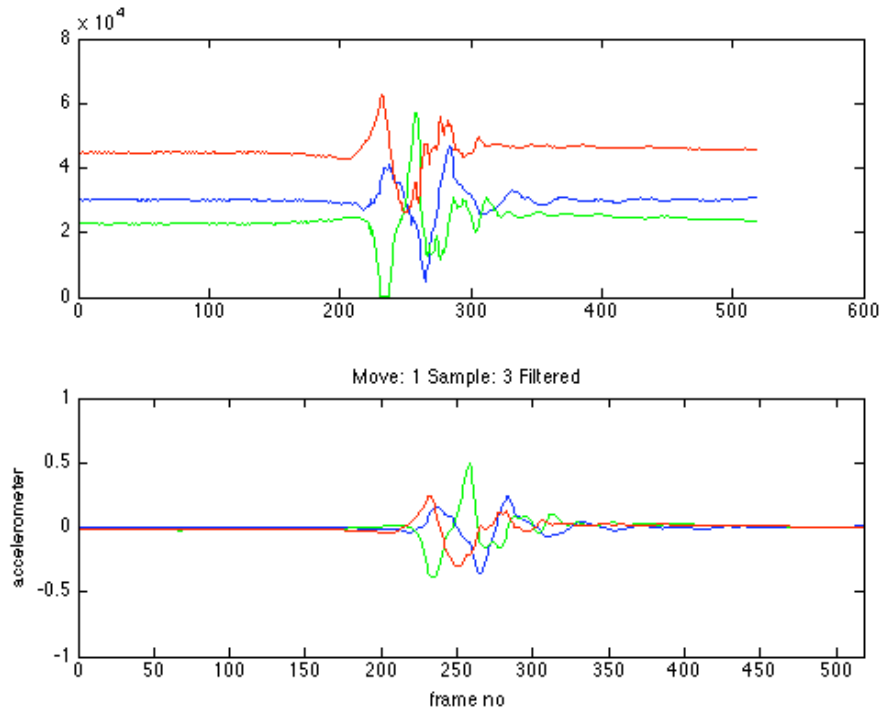
Şekil 0.4: İndirme-kaldırma hareketi sensör verileri grafiği

3.1.3.2 Fırlatma



Şekil 0.5: Fırlatma hareketi

Bu hareketi gerçekleştirmek için iki ayak üstünde duruyorken, ayaklar paralel konumda ve iki ayak arasındaki açıklık, kalça genişliği kadardır. Dizler hafif kırık ve ağırlık bir kalça üzerine yoğunlaşmıştır. Ağırlığı taşıyan kalçanın üzerine hafifçe oturulur, bu üzerinde durulan bacağın hafifçe içe doğru dönmesi (inward rotation of the leg) demektir. Hareketi gerçekleştirirken ağırlık diğer kalçaya fırlatılır. Bu hafif, serbest ve enerjik bir harekettir, genelde hızlı ya da ritmik bir biçimde yapılır. Bu hareket dikey düzlemde aşağıdan yukarı ya da ters yönde olabilir.



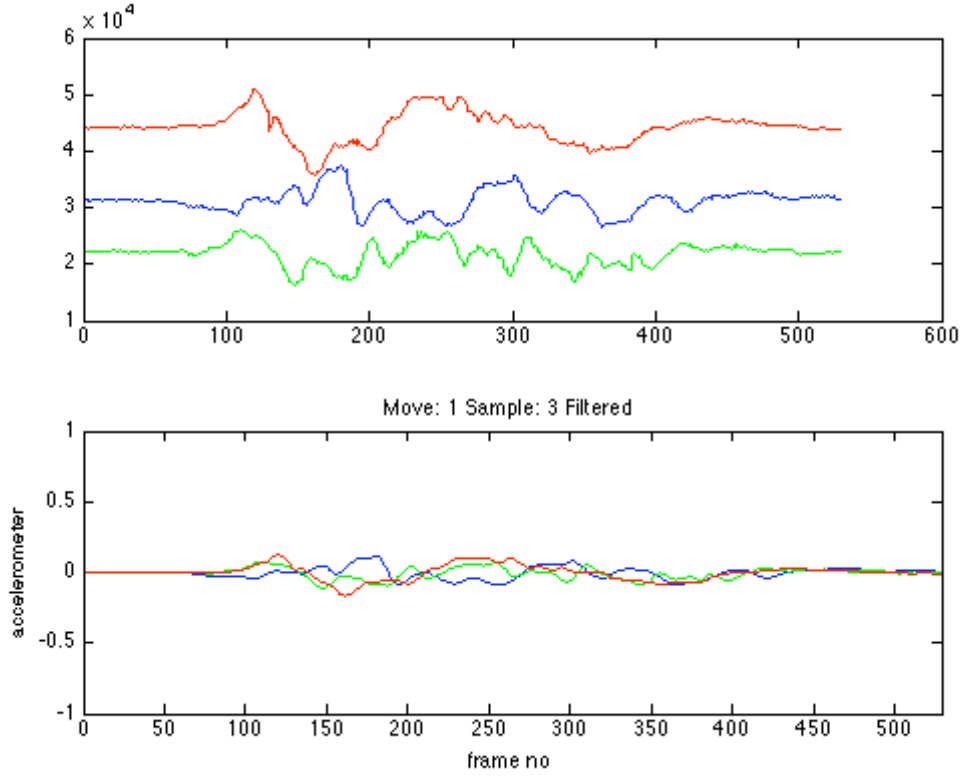
Şekil 0.6: Fırlatma hareketi sensör verileri grafiği

3.1.3.3 Daire



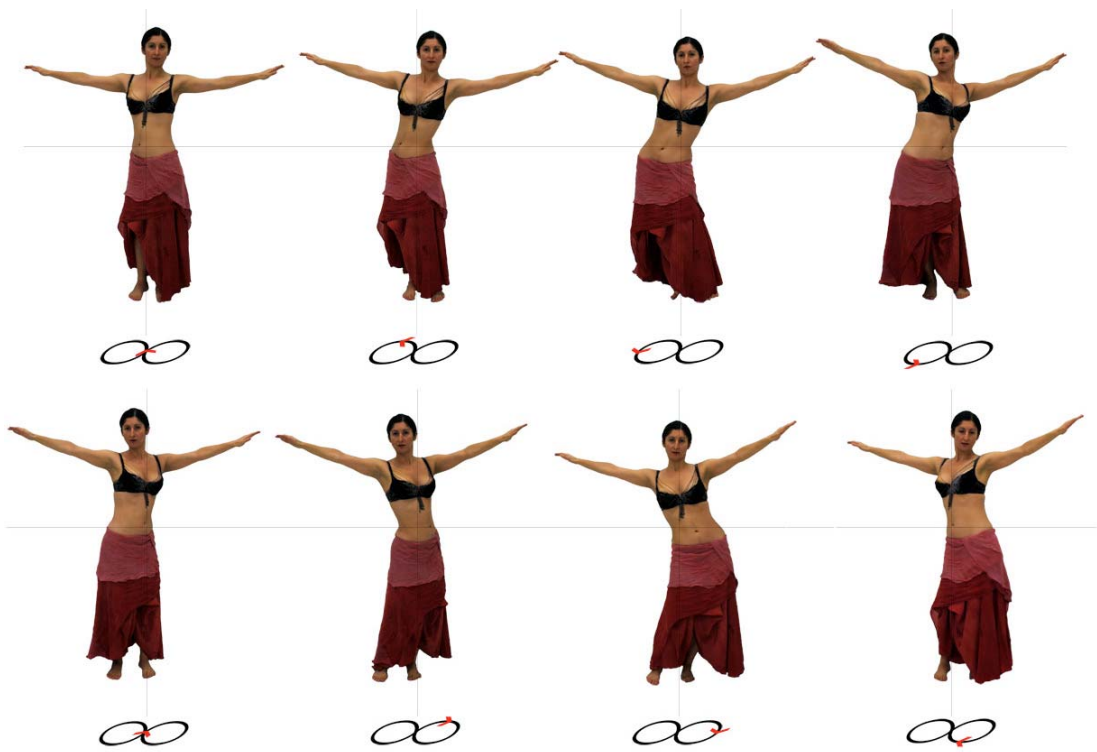
Şekil 0.7: Daire hareketi

Kaydırma hareketi temel alınarak, basenin bedeninin dikey ekseninde daire çizmesi hareketidir. Ağırlık hareket yönündeki kalçaya aktarılarak taşınır. Bu hareket yavaş veya hızlı olabilir, başında veya sonunda bir aksan olabilir. Kontrollü bir harekettir.



Şekil 0.8: Daire hareketi sensör verileri grafiği

3.1.3.4 Yatay Sekiz



Şekil 0.9: Yatay sekiz hareketi

Kalça çizgisinin seviyesi değiştirilmeden yapılan bir harekettir. Frontal konumdan sağa doğru dönme ile basen sağa kaydırılır, sonra, sağdan sola ağırlık transferi yaparak sola dönme ile, basen sol arkadan sol yana kaydırılıp frontal konuma geri dönerek hareket tamamlanır. Böylece kalça yatay düzlemde bir sekiz çizmiş olur. Bu hareket önden arkaya ya da arkadan öne doğru yapılabilir. Yatay sekiz hareketi yavaş veya normal hızda yapılır, yumuşak, akışkan ve kontrollü bir niteliğe sahiptir. Hareketi hem alçak konumda (in plié - yani dizler kırık), hem yüksek konumda (in relevé- yani parmak ucunda) yapmak mümkündür.



Şekil 0.10: Yatay sekiz hareketi, üstüste görünüm

3.1.3.5 Dikey Sekiz



Şekil 0.11: Dikey sekiz hareketi

Kalça çizgisinin seviyesini değiştirerek yapılan bir harekettir. Terazi hareketiyle başlar, sonra kalkan kalçanın yönüne kayma (shift) yapılır ve eksenin dışındayken ters yöne doğru terazi ile diğer yöne doğru kayma yapılır. Bu dikey düzlemde, basenin çizdiği bir sekiz oluşturur. Hareket niteliği akışkan, yumuşak ve genelde aksansızdır, orta ya da yavaş hızda yapılır. Bu hareketin yukardan aşağı veya aşağıdan yukarı doğru başlayarak yapılabilir. Hareketin büyüklüğüne göre bazen dizler kırılarak beden aşağı iner, ya da topuklar yerden kalkarak beden yükselir. Aşağı veya yukarı yönde sekiz hareketinde kalçaların dikey eksenden çıktığı geçiş yerlerindeki “asılı kalma/ suspension” hissi çok önemlidir.



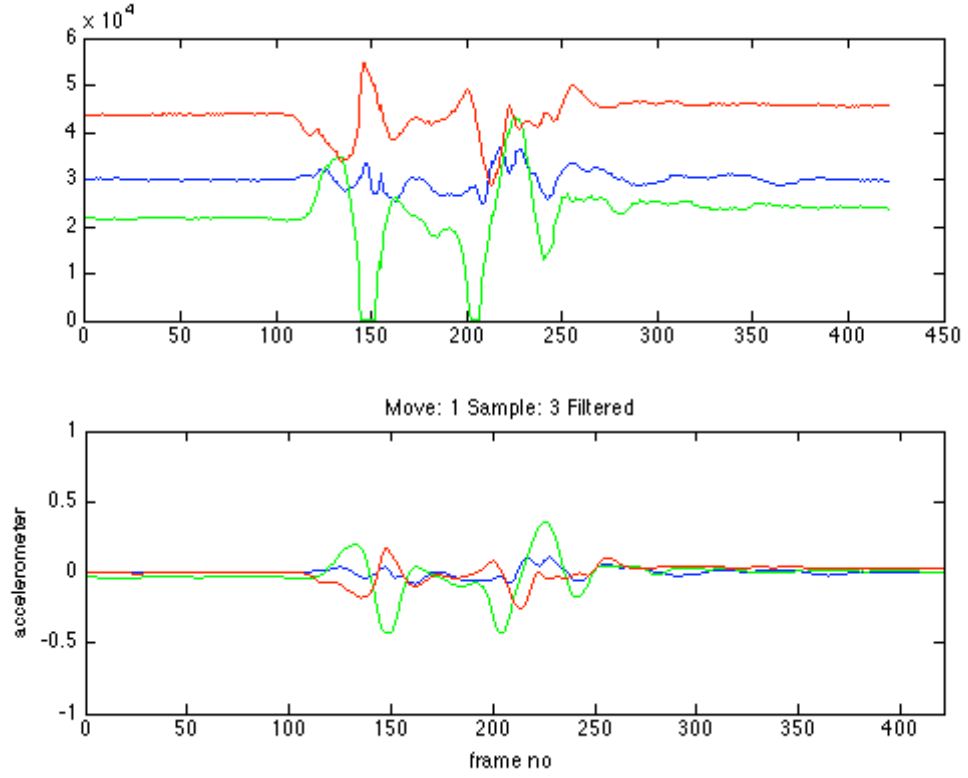
Şekil 0.12: Dikey sekiz hareketi, üstüste görünüm

3.1.3.6 Terazi



Şekil 0.13: Terazi hareketi

İndirme ve kaldırma hareketinin ardarda yapılmasıdır. Kalça çizgisinin yatay düzlemde teraziye benzer biçimde hareket etmesidir. Kontrollü bir harekettir, ve çeşitli hızlarda yapılabilir.



Şekil 0.14: Terazi hareketi sensör verileri grafiği

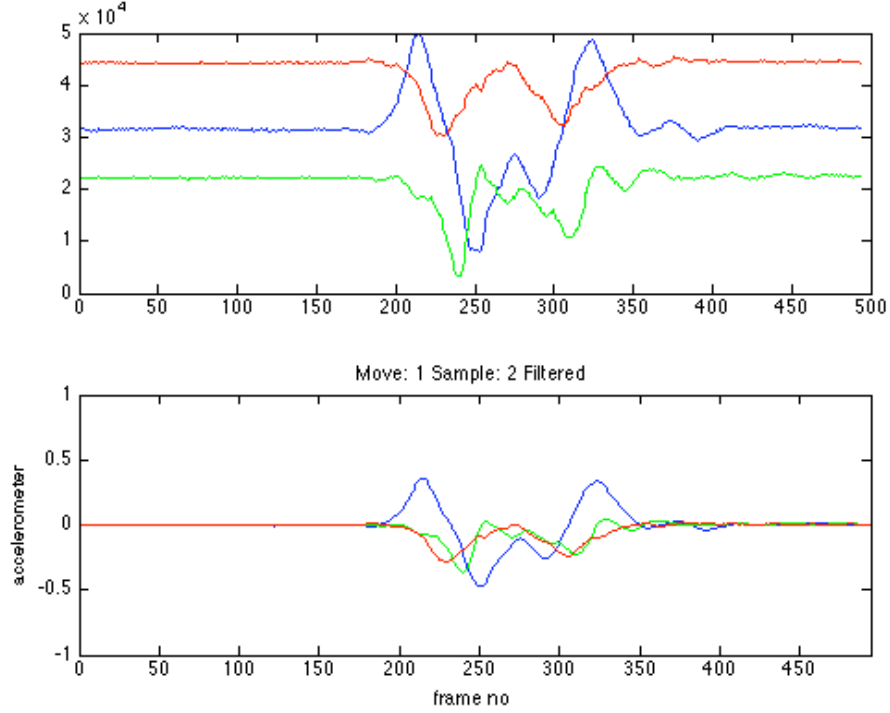
3.1.3.7 Döndürme (Twist)



Şekil 0.15: Döndürme hareketi

Döndürme hareketinde üst beden hareket etmez, bel boşluğu ekseninde ve yatay düzlemde kalçalar öne ya da arkaya doğru döndürülür. Kalçalar x eksenini etrafında

yz düzleminde y eksenini yönünde hareket ettirilerek döndürülür. Bu hareket yapılırken dizler düzdür.



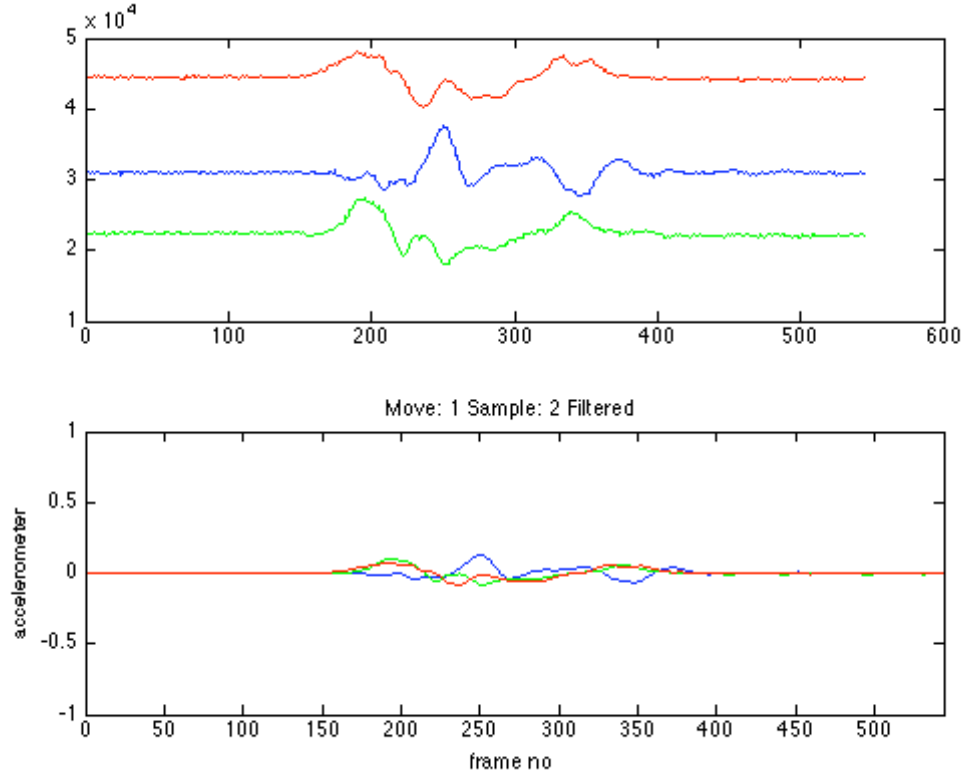
Şekil 0.16: Döndürme hareketi sensör verileri grafiği

3.1.3.8 Kaydırma



Şekil 0.17: Kaydırma hareketi

Kalça seviyesi değiştirilmeden, ve kalça döndürülmeden basenin sağa, sola (veya öne ve arkaya) kaldırılması hareketidir. Kalçaların hafifçe beden ekseninden dışarı doğru itilmesiyle oluşur. Aynı zamanda ağırlık da hafifçe (tam olarak değil) kaydırılan yöne doğru yüklenilir. Bu hareket yavaş ve yumuşakça yapılır ve kontrollüdür.



Şekil 0.18: Kaşık hareketi sensör verileri grafiği

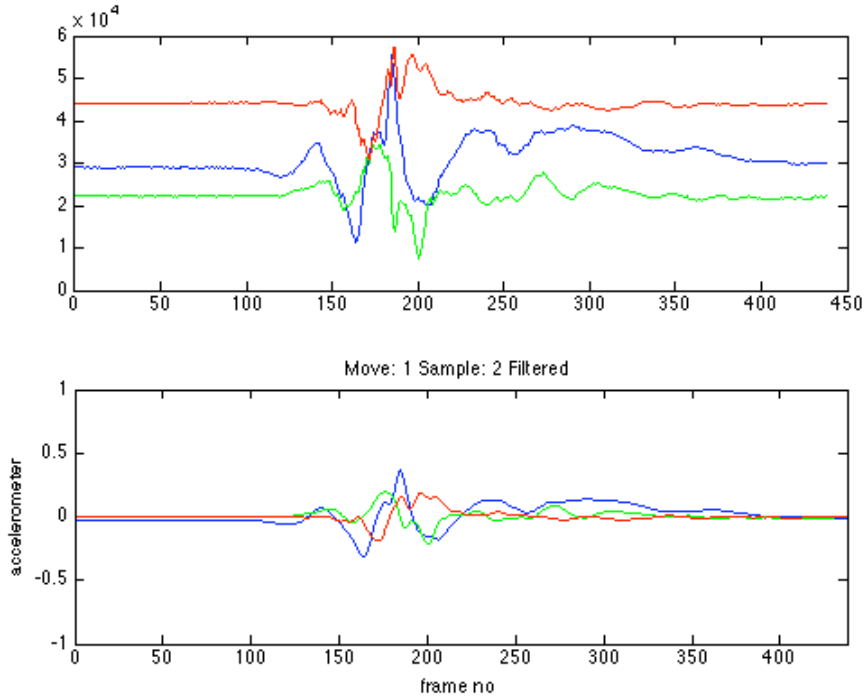
3.1.3.9 Kaşık



Şekil 0.19: Kaşık hareketi

Bu harekette dizler büküktür, basenin hafifçe yukarı kaldırılırken geriye itilip aşağı bırakıldıktan sonra öne doğru itilerek yukarı çekilmesiyle oluşur. Basenin, yandan

bakışa göre, bir daire çizmesi hareketidir. Yumuşak ve kontrollü bir harekettir. Sert yapıldığında öne arkaya kaydırma hareketi ile benzeşir.



Şekil 0.20: Kaşık hareketi hareketi sensör verileri grafiği

3.1.4 Göbek Dansında Hareket Müzik İlişkisi kurulması

Göbek dansında kullanılan genel olarak ortadoğu müziği makam ve usul temelleri üzerine kurulu bir yapıya sahiptir. Usul ritmik yapıyı belirler ancak batı müziği notasyonunda kullanılan ölçüden temel farkı, usulün ritmik vurguları da belirlemesidir (Öztürk, 2003). Usul batı müziği notasyonunda ritmik kalıp olarak anılmaktadır. Göbek dansı ritmik kalıp (usul) üzerine kuruludur. Parça içerisinde ölçü aynı kalırken, ritmik kalıp değişebilir. Dansöz temel olarak ritmik kalıbı takip eder.

Ritmik kalıbı belirleyen esas olarak vurmali çalgılardır (darbuka, bendir, vb). Ancak dans sadece temel vuruşlarla sınırlı değildir. Dansöz vuruşlara bedeninin farklı parçalarıyla farklı tepkiler verebilir. Örneğin vurguyu kalçasından göğüslerine veya omuzlarına taşıyabilir veya temel vuruşları kalçasıyla takip ediyorken ara vuruşları omuzlarıyla verebilir, ritmi bölebilir vb.

Özellikle vurmali solo bölümlerinde dansöz vurmali çalan müzisyenle unison danseder veya soru-cevap ilişkisine girebilir, burada dansözün usule müdahale

ederek ritmi veya ritm kalıbını değiştirdiği görülür. Göbek dansı geleneğinde bu ilişki, dansözün müziği yönlendirmesi açısından, Belly-C için önemli bir dayanak oluşturmaktadır. Dansöz solo bölümlerinde diğer enstrumanlarla da vurmali­lardakine benzer bir ilişkiye girer.

Solo dışındaki bölümlerde genel müziğin yanısıra ne çıkan enstrumanlara da tepki verir, eşlik eder. Ritme eşlik daha çok tek eksenli, doğrusal ve şiddetli hareketlerle sürdürülürken, mızraplı enstrumanlara (kanun, ud, vb) daha büyük, eğrisel ve yumuşak hareketler veya (tremololara cevap olarak) titremelerle eşlik eder. flemeli veya yaylı enstrumanlarda bu hareketler tüm bedenin dalgalanması gibi daha büyük ve yavaş olabilir, ritmik yapıdan çok melodiyi takip etmeye çalışabilir

Bu gözlemler sonucunda ve genel olarak sınıflandığı gibi (Dolphina 2005; Dallal 2004), hareket-müzik ilişkisini gözönüne alarak, müziği enstrumanların karakterleri açısından üç grupta incelendi: vurmali­lar, mızraplılar (tremolo alanlar), yaylılar ve flemeliler. Bu üç grup enstrumanın hareketle ilişkisi farklılıklar gösterir.

Tablo 2: hareket analizi parametrelerinin müzikle ilişkisi

	Beden parçası kullanımı						Kişisel alan kullanımı							Haret dinamiği	
	Kalça	Göbek	Göğüs	Omuz	Omurga	Baş	Hareket biçimi			Hareket eksenleri				Hareket şiddeti	
Doğrusal							Eğrisel	Karmaşık	Frontal	Sagittal	traverse	karmaşık	şiddetli	normal	
Vurmali­lar	x		x	x			x			x	x	x		x	
Mızraplılar	x		x	x				x		x	x	x	x		x
flemeli ve yaylılar		x			x				x				x		x

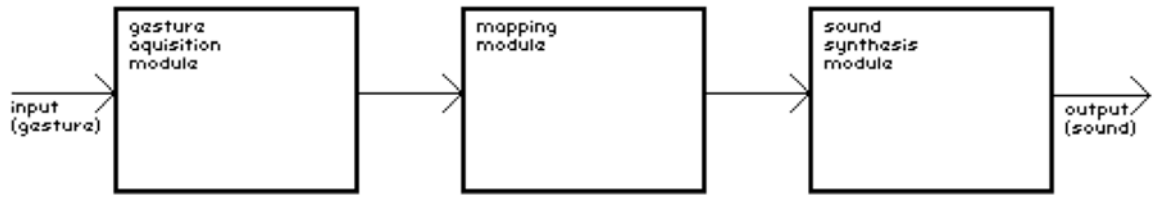
Vurmali­lar müzikte olduğu gibi beden ve harekette de ritm kalıplarını yaratır. Vurmali­lara eşlikte kalçalar, karın ve omuzlar etkindir. Tremolo çalan aletlere genellikle titremeler, kalça, göğüs ve omuzlarla cevap verir. Yaylılar ve flemelilerde ise melodik yapıya uygun olarak dalgalanma ve kaymalarla omurga, kalça, göğüs, kollar ve baş kullanılır.

Belly-C de usulü belirleyen ve sürdüren dansözün hareketleri ile yaptığı vurgular olacaktır. Bunlar daha çok doğrusal ve şiddetli hareketlerdir. Ancak sadece bu

hareketler melodik yapının kontrolü için yeterli olmayacağından eğrisel ve yumuşak hareketler de takip edilerek müziğe eşlenebilecektir.

3.2 Belly-C'nin Sistem Tasarımı

Belly-C temel olarak 3 ana modülden oluşur; hareket algılama modülü, eşleme modülü ve ses sentezleme modülü. Modüller mesajlarla haberleşir, birbirlerinden bağımsız yapıda tasarlanmışlardır.



Şekil 0.21: Belly-C modülleri

Hareket yakalama modülü sensörlerden gelen veriyi almak, gürültüden arındırmak, tanımlanmış hareketleri ayırd etmek ve hareket mesajlarını üretmek eşleme modülüne göndermekle yükümlüdür.

Belly-C yeni sensörler eklemeye uygun tasarımı vasıtasıyla donanım eklendikten sonra kurulum ve ayar arayüzü ile sensörler programa tanıtılacak, hareket tanımlama arayüzü ile hareketler sisteme öğretilerek üretilecek mesajlar tanımlanacaktır.

Eşleme modülü kavramsal olduğu gibi işleyiş açısından da arada duran, hareket yakalama modülünden gelen mesajları kompozisyon çerçevesinde yorumlayarak ses sentezleme modülüne gönderilecek mesajları üreten modüldür. Bu modül aynı zamanda performansçıya performansı kurgulama ve düzenleme imkanı veren kompozisyon arayüzünü de sunar. Parçanın zaman düzlemindeki yapısı kompozisyon arayüzü vasıtasıyla tasarlanabilir. Kompozisyon arayüzü ses tasarımcısına gerçek zamanda kontrol olanağı da sağlar.

Ses sentezleme modülü gelen veriler doğrultusunda ses örneklerini çalan veya sesi parametrik olarak üreten ve çıkışı süren modüldür. Bu modül özelleştirilebilen sentez algoritmaları ve ses örnekleri kütüphaneleri içerir.

Belly-C nihai olarak genel amaçlı bir performans olarak düşünül­düğünden sistemin tasarımı kütüphanelere dayanan modüler elemanlar üzerine kurulmalıdır. Bu sayede farklı ihtiyaç ve seçimlere göre konfigüre edilebilecektir.

3.2.1 Hareket Tanıma Modülü

Bu modül temel olarak sensörlerden alınan veriyi işleyerek hareketleri tanımlar ve eşleme modülü tarafından kullanılacak mesajları üretir.

Hareket bilgisi tek bir sensörden gelen anlık bir veri tarafından (basit hareketler) üretilmiş olabileceği gibi bir grup sensörden belli bir süreçte gelen verinin (karmaşık hareketler) yorumlanmasıyla üretilmiş bir bilgi de olabilir. Bu modül hareketleri (figürleri) ayrıştırarak, saptadığı her bir hareket için ilgili parametreleri içeren bir mesaj üretir. Eşleme modülüne giden mesajlar önceden tanımlanmış hareketler ve parametreleridir.

Hareket tanıma modülü sensörden gelen verileri veya veri gruplarını işleyerek hareketi tanımlar. Tablo 1’de hareket biçimi ve hareket eksenini “karmaşık” olarak belirtilmiş hareketlerin tanımlanması için Neural Networks ve matris işleme gibi çeşitli yöntemler incelenmiş sonuç olarak Hidden Markov Model üzerine kurulu istatistik yöntemin kullanılması uygun görülmüştür. (Cont, Coduys, Henry, 2004; Bevilacqua, Müller, Schnell, 2005; Modler, Myatt, Saup 2003; Modler 2000; Goudeseune 2002). Ancak bu araştırma çerçevesinde HMM uygulaması yapılmayacaktır.

Performans öncesinde, hangi hareketlerin ayrıştırılacağı (tanınacağı) ve bağlı olarak hangi mesajın üretileceğinin Hareket Tanımlama arayüzü vasıtasıyla önceden tanımlanmış olması gerekir.

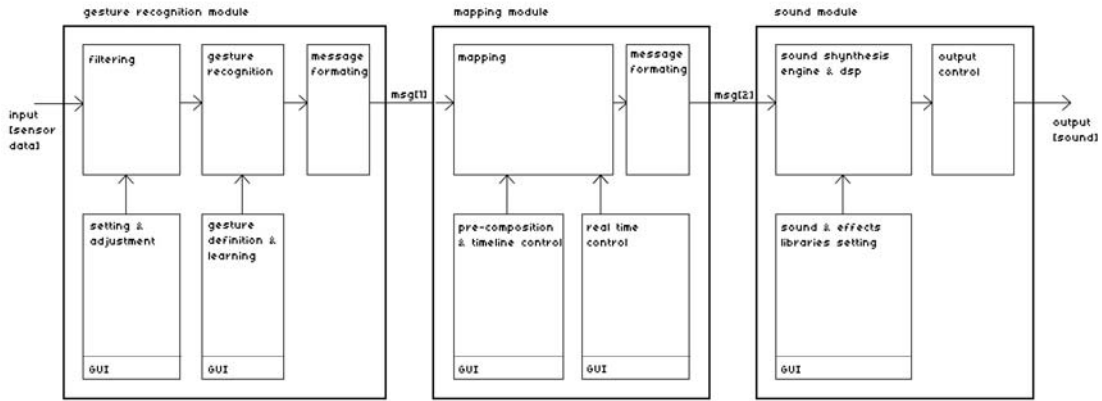
Hareket Tanıma modülü son kullanıcı için iki arayüz sağlar. Birincisi Kurulum ve Ayar arayüzüdür. Bu arayüz ile kullanılan sensör tipine göre sensör objeleri sisteme tanımlanır ve ayarları yapılır. İkincisi ise Hareket Tanımlama arayüzüdür. Bu arayüzle hareketler sisteme öğretilir ve tanımlanarak eşleme modülüne gönderilecek mesajla ilişkilendirilir.

3.2.2 Eşleme Modülü

Eşleme modülü hareket bilgisini müzikal parametrelere bağlar. Eşleme modülüne gelen mesaj hareket bilgisini ve parametrelerini içerir. Eşleme

modülünün kompozisyon arayüzü vasıtasıyla önceden yapılan eşleme ile hareket mesajı (figur 3-22: msg[1]) ses mesajına (figur 3-22: msg[2]) çevrilerek ses modülüne gönderilir.

Eşleme modülünün kompozisyon arayüzü vasıtasıyla yapılan eşleme zaman boyutunda kurgulanabilir ve gösteri sırasında da kontrol edilebilir olmalıdır.



Şekil 0.22: Belly-C modüllerinin ayrıntılı diyagramı.

Farklı beden parçalarının hareketleri eş zamanlı (dikey eklemlenme) veya ardışık (yatay eklemlenme) olarak farklı enstrümanları, farklı melodik veya ritmik yapıları tetikleyebilir. Örneğin ardışık kalça hareketleri ana tempoyu verirken omuz hareketleri ara vuruşları oluşturur veya göğüs hareketi klarinet partisini ekleyebilir. Bu hareket bilgisi (hareket, eklemlenme biçimi, vd) ardışık olarak üretilen mesajlarla ses modülüne iletilir.

Burada eşleme doğrudan veya gelişmiş olabilir. Gelen mesajlar kompozisyon arayüzü vasıtasıyla önceden hazırlanmış eşleme kurgusuna göre ses mesajına çevrilir.

Bu yapı zaman boyutunda kurgulanarak koreografiye göre performansın farklı bölümlerinde farklı davranışlar göstermesi sağlanabilir. Performansın zaman boyutunda tasarlanması da kompozisyon arayüzünün özelliklerinden birisidir.

Performansın önceden kurgulanmasını sağlayan kompozisyon arayüzü, gerçek zamanlı olarak, performans sırasında dansözün veya ses tasarımcısının kontrolüne de izin verir.

3.2.3 Ses Sentezleme Modülü

Ses sentezleme modülü eşleme modülünden gelen mesajları işleyerek ses üretir. Bu modül Türk Müziğinin makam ve usul yapısına uygun olarak tasarlanmalıdır. Makam ve ritm kalıpları seçilerek gerçek zamanda üretilecek seslerin sözkonusu kalıplar içerisinde üretilmesi sağlanmalıdır. Ses sentezleme modülü ile dansöz müziği tamamen kendisi yaratabileceği gibi, eşlik eden müziğe ek ses üretebilir veya eşlik eden enstrümanlardan gelen ses bilgisini dönüştürebilir. Bu amaçla standart efekt protokolleri kullanılmalıdır, böylelikle standart efektler de eklenebilir.

Bu sistemin amacına uygun biçimde çalışmasının teslim edilmesi için temel test ortamı olarak klasik göbek dansı müziklerinden alınan örnekler kullanılmalıdır. Daha sonra ses örnekleri ve eşleme senaryoları değiştirilerek daha özgün veya deneysel koreografi ve müzik düzenlemeleri ile farklı performanslar tasarlanabilir.

4. UYGULAMANIN AŞAMALARI

Projede dansı müziğe eşlik eden bir sanat olarak değil de hareketin kendisini temel alan ve zamanı kullanan bir sanat olarak algılayan bir dansçı ile birlikte çalışmayı tercih ettik ve son beş yıldır profesyonel dansçı ve eğitmen olarak göbek dansı ile uğraşan ancak modern dans kökenli olup hala eğitmen ve sanatçı olarak çağdaş dans alanında ürün veren bir dansçı ile çalışmaya başladık. Bu birliktelik göbek dansı hareketlerinin incelenmesinde analitik bir yaklaşım sağlarken öte yandan kavramsal olarak göbek dansını yeni bir zemine taşıdığımızda elde edebileceğimiz açılımların neler olabileceğine dair bilgi sağlamıştır.

Kalça hareketleri göbek dansının en temel hareketleridir, ritmik yapı eşliği kalça hareketleri ile sağlanır. Bu yüzden sistemin ilk denemeleri sadece kalça hareketleri üzerinde yapılmış. Bu amaçla listeden seçilen ve en çok kullanılan 3 temel hareket, fırlatma, döndürme ve titreme tanınarak sese eşlenmiş ve dansöz üzerinde denenerak tepkileri alınmıştır.

Belly-C hareketi algılayan donanım ve gelen verileri yorumlayan yazılımdan oluşur. Bu bölüm Belly-C'nin bu projenin kapsamı içinde kalan kadarıyla örnek uygulamanın aşamalarını anlatacaktır.

4.1 Donanım

Belly-C'nin tasarımında inertial hareket algılama yöntemini tercih edilmiştir. Bu tercihin en önemli nedenleri ekonomik oluşu ve taşınabilirliği dolayısı ile performansa uygunluğudur. Diğer optik ve manyetik sistemler –kolaylıkla taşınabilir olmadığı, fiziksel ortama bağımlı olduğu ve genellikle yüklü işlem gerektirdikleri için gerçek zamanlı kullanımda tercih edilmemektedirler (Miller, Jenkins, Kallmann, Mataric, 2004; Bevilacqua, Ridenour, Cuccia, 2002).

Inertial yöntemin seçilmiş olmasının diğer bir gerekçesi göbek dansı hareketlerinin kişisel alan kullanımı üzerine kurulu olması, merkezi ve küçük hareketler olmasıdır.

Bu araştırmada postural hareketler esas alınarak, dansözün genel alan kullanımı yani sahne üzerindeki pozisyonu ve yer değiştirmesi müzikal bir parametre olarak alınmadığından inertial yöntemin mekandaki pozisyona dair bilgi vermemesi bir problem yaratmamaktadır. Müziği oluşturacak parametreler bedenın mekana göre değil beden parçalarının birbirlerine göre durumuna dair verilerden alınmaktadır. Örnek olarak kalçalardaki hızlanma, kalçanın uzamdaki yer değiştirmesinden daha fazla bilgi taşır. Bu nedenle kullandığım yöntem amaca yönelik olarak bedenın hareketi hakkında daha fazla bilgi sağlamaktadır. Aynı zamanda gecikmenin önemli bir etken olacağını hesaba kattığımızda hız açısından da inertial yöntem daha fazla avantaj sağlar.

Bölüm 3.1.2’de açıklanan incelemenin sonuçlarına dayanarak, ilk aşamada, göbek dansında en fazla öne çıkan ve ana ritmi takip eden beden parçası olarak kalça ele alınmış ve bir grup kalça hareketi seçilerek denemeler bu hareket grubu üzerinde yapılmıştır. Bu aşamada kalça hareketleri ile sadece ritmik kalıbın sese dönüştürülmesi üzerinde çalışılmıştır. Ancak Belly-C’nin kütüphaneler üzerine kurulu yapısı her zaman yeni hareketleri eklemeyi mümkün kılmaktadır.

Hareketlerin incelemesinde kullanılan kategoriler aynı zamanda kullanılacak sensörlerin seçimi, sensörlerin yeri ve yerleştirme biçimi, sensörlerden alınan datanın hareket tanınma açısından nasıl işlenmesi gerektiği konularında da belirleyici olmuştur.

Performans düşünöldüğünde hem dansözün taşıyabileceği sensör sayısı hem de bilgisayar tarafından en az gecikme ile işlenebilecek veri miktarının belirlenmesi önemli bir faktördür.

Belly-C’de sensör olarak accelerometer ve gyroscope kullanılmıştır. Bending sensörler hem çabuk hasar görmesi hem de dansözün bedenine sabitlenmesinde çıkardığı güçlükler yüzünden tercih edilmemiştir.

Sensör arayüzü olarak IRCAM tarafından geliştirilen Wise Box kullanılmıştır. Wise Box 16 sensörden gelen datayı wi-fi aracılığı ile bilgisayara göndermektedir (bölüm 4.2.1).

Kullanılan akselerometreler 3 boyutta bilgi vermektedir. Bu bilgiye yön de eklenince 6 farklı bilgi elde edilmektedir. Örneğin fırlatma hareketi x ekseninde sağa veya sola

yapılabilir. Akselerometre bir yönde pozitif değer verirken aksi yönde negatif değer vermektedir bu hareketin yönünü belirlemede kullanılmıştır.

Bu doğrultuda konseptin doğrulanması için 5 temel kalça hareketi esas alınarak ve tek bir akselerometre kullanılarak sensör verisi kaydedilmiş ve incelenerek filtreleme ve hareket tanıma açısından modellenmeye çalışılmıştır.

Aşağıdaki figürler her bir hareket için sensörlerden alınan işlenmemiş veriyi, filtre edilmiş sinyalleri göstererek karşılaştırmaktadır. Bu karşılaştırma sonucunda seçilen hareketlerin yarattığı patternlerin ayrıştırma ve hareket tanıma için uygun ve yeterli bilgi sağladığı görülmüştür.

4.1.1 Kablosuz Sensör Arayüzü

Belly-C projesinde sensör arayüzü olarak IRCAM tarafından üretilmiş olan WiseBox kullanılmıştır. WiseBox WiFi 802.11b protokolünü kullanan, kablosuz, 16 sensor bağlanabilen bir arayüzdür.

WiseBox WiFi kullanması dolayısı ile ayrı bir alıcıya gereksinim duymadan ya WiFi özelliği olan bir bilgisayara doğrudan ya da herhangi bir access point aracılığıyla ethernet üzerinden bilgisayara bağlanabilmektedir. Tek bir access point'e dört cihaz bağlamak mümkün olup, birden fazla access point ile 16 cihaz aynı anda kullanılabilir.

WiseBox sensor verisini UDP protokolü ile OSC formatında yollamaktadır. Böylelikle PureData, PD, Max/MSP or EyesWeb gibi Open Sound Control uyumlu herhangi bir programla doğrudan çalışabilmektedir.



Şekil 0.1: IRCAM's WiseBox, wireless sensor interface refereans

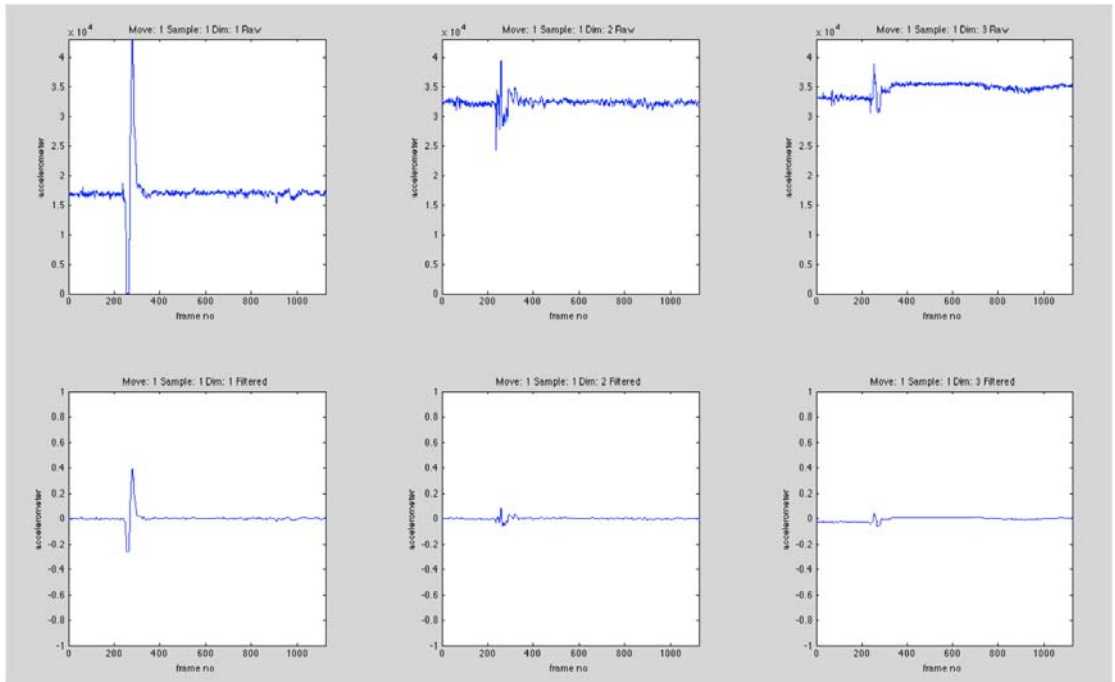
4.1.2 Sensörler

Bu projede temel olarak accelerometer (ivme ölçer- akselerometre) kullanılmıştır. Bedenin hareketlerini aktarabilecek sensörler arasında flex (bending) sensor, accelrometer, gyroscop, tilt sensor anılabilir. Bu tür çalışmalar ilk başladığında – midi dancer’da da olduğu gibi- bending sensörler çok kullanılmıştır. Ancak Belly-C’de hem *bending* sensörler kırılğan oldukları ve bedene kalıcı bir Şekil de tutturulması zor olduğu için hem de hareketlerin yapıları –kalça hareketi gibi- bu sensörler için uygun olmadığından tercih edilmemiştir. Bending sensörler daha çok dirsek, diz gibi eklemlerin hareketlerini takip etmek için anlamlıdır. Sensör teknolojisindeki gelişmeler doğrultusunda ivme ölçerler ucuzladığı ve çok küçük boyutlara (yonga) indiği için ve göbek dansı hareketlerinin algılanmasında daha uygun olacağını öngördüğümüz için akselerometre kullanılması tercih edilmiştir. Ancak Belly-C ile örneğin diz hareketlerini ayrı bir parametre olarak kaydetmek

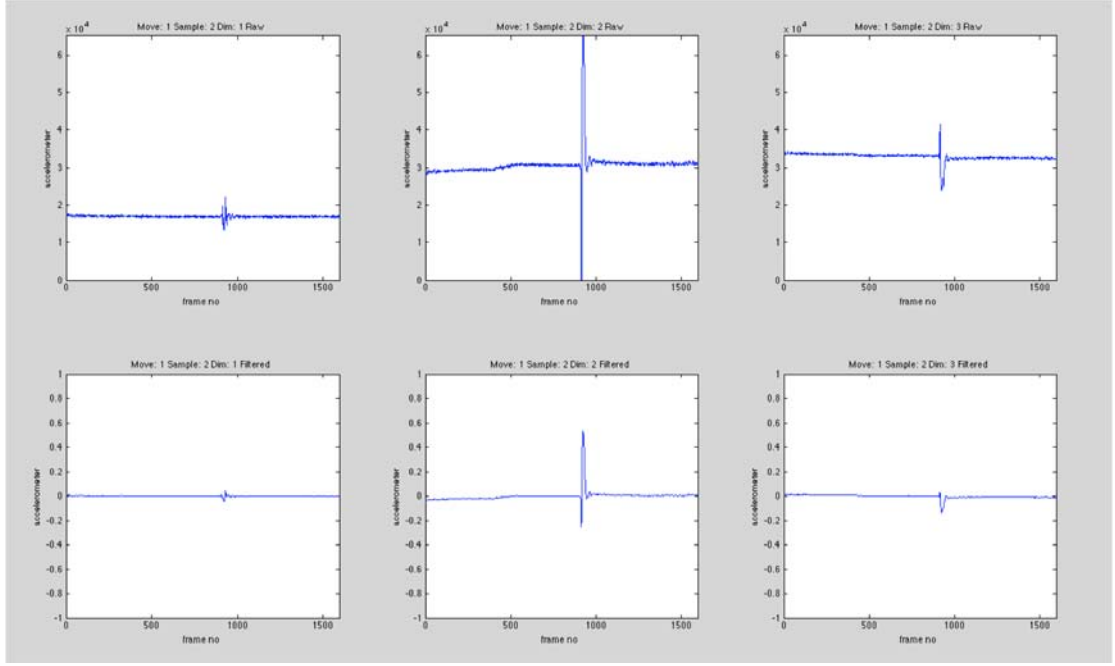
istenirse bending sensörler kullanılabilir. Projenin bu aşamasında tek bir akselerometre kullanılarak sadece kalça hareketleri takip edilmeye çalışılmıştır.

Belly-C'nin bu proje kapsamındaki uygulamalarında *sparkfun* sensörler kullanılmıştır.

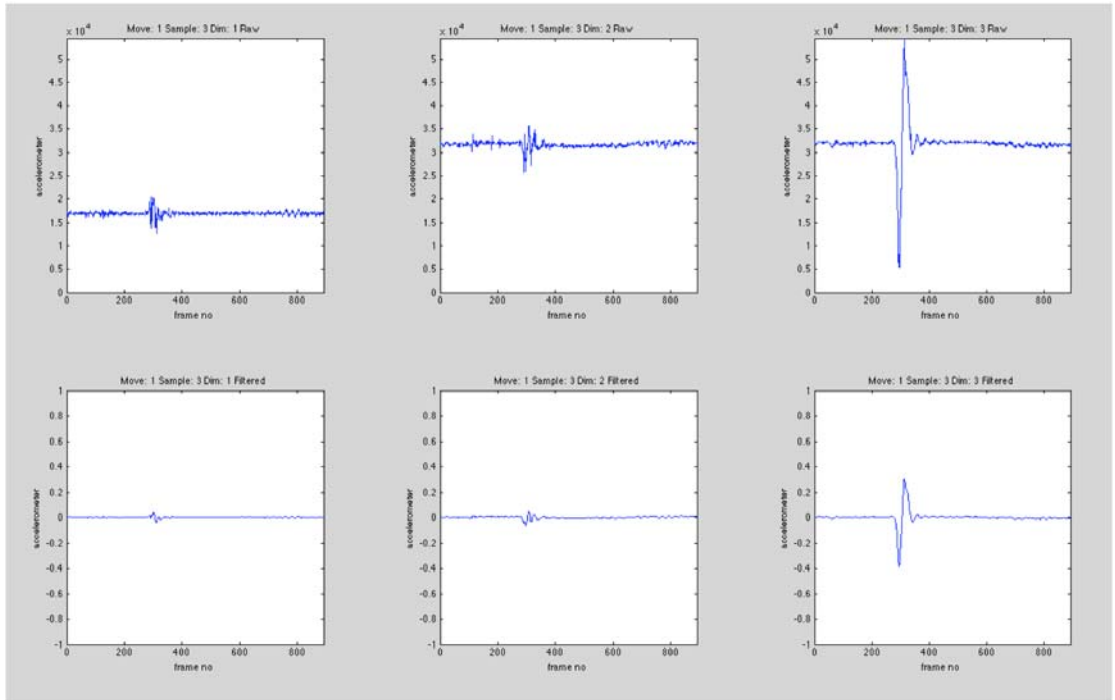
Kullanılan akselerometrenin sadece x,y, ve z yönlerindeki doğrusal hareketlerinde elde edilen sinyalin işlenmemiş grafiği ile normalize edilerek filtre edildikten sonraki grafiği sırası ile aşağıdaki figürlerde gösterilmiştir.



Şekil 0.2: akselerometre ile elde edilen, x yönünde doğrusal hareket sinyali



Şekil 0.3: akselerometre ile elde edilen, y yönünde doğrusal hareket sinyali



Şekil 0.4: akselerometre ile elde edilen, z yönünde doğrusal hareket sinyali

Akselerometreden alınan sinyal normalize edilip, *moving avarage filter* kullanılarak gürültü azaltılmıştır. Figure 4-2, 4-3 ve 4-4’de görüldüğü gibi her yöndeki hareket

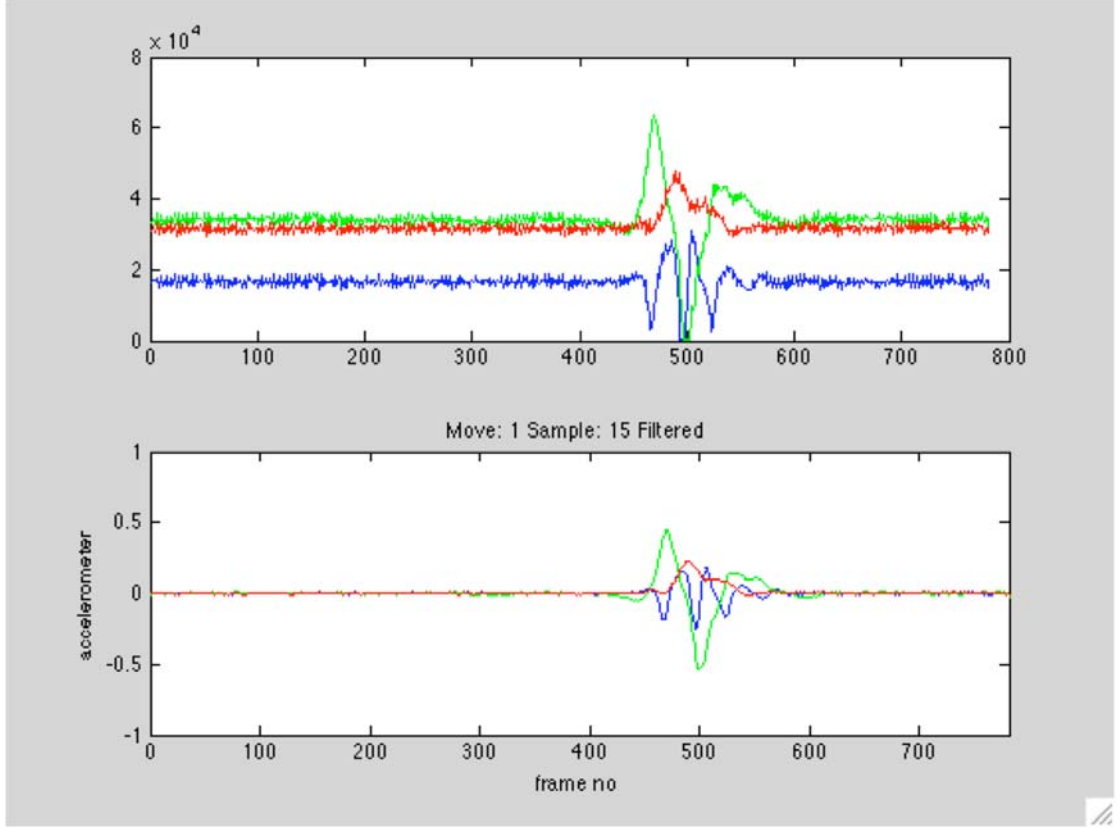
diğer eksenlerde de etkiye sebep olsa da bu etkiler ihmal edilebilecek seviyede ve elde edilen sinyal ayrıştırmaya yetecek temizliktedir.

4.1.3 Seçilen Temel Göbek Dansı Hareketlerinin Sensör Verileri

Şekil 4-5’de dönme hareketi görülmektedir. Bu hareket Temel Hareketler bölümünde de tarif edildiği gibi sağ veya sol kalçanın yatay düzlemde x ekseni etrafında öne doğru döndürülmesiyle oluşur. Figüre 4-6 bu hareketten elde edilen sensör verilerinin grafiğidir. Görülebileceği gibi bu harekette çok belirgin bir sinyal elde edilebilmekte ve bir imza okunabilmektedir.

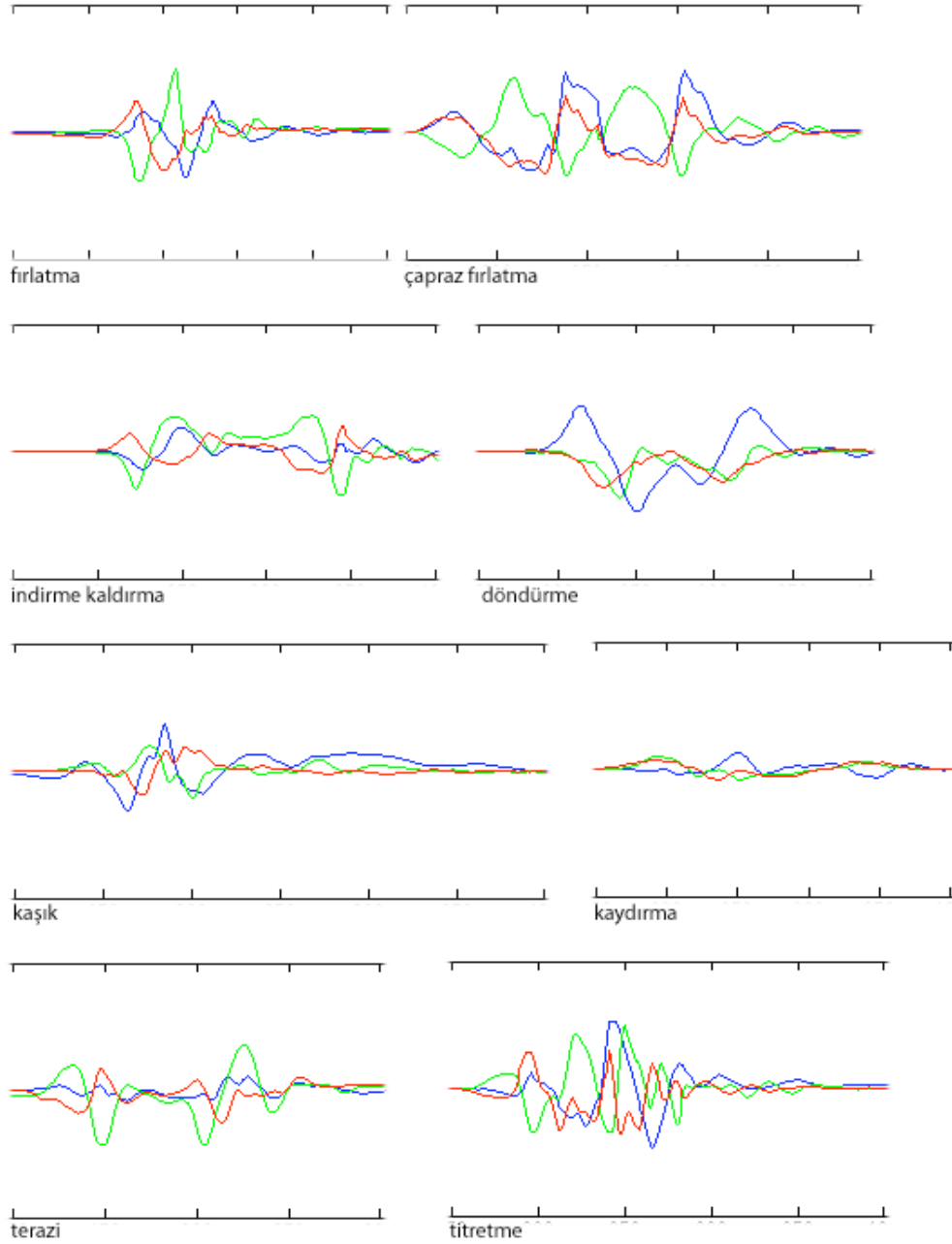


Şekil 0.5: Dönme (twist) figürü (foto:E.Ertan)



Şekil 0.6: Dönme hareketinin sensör verileri (x:yeşil, y:kırmızı, z:mavi)

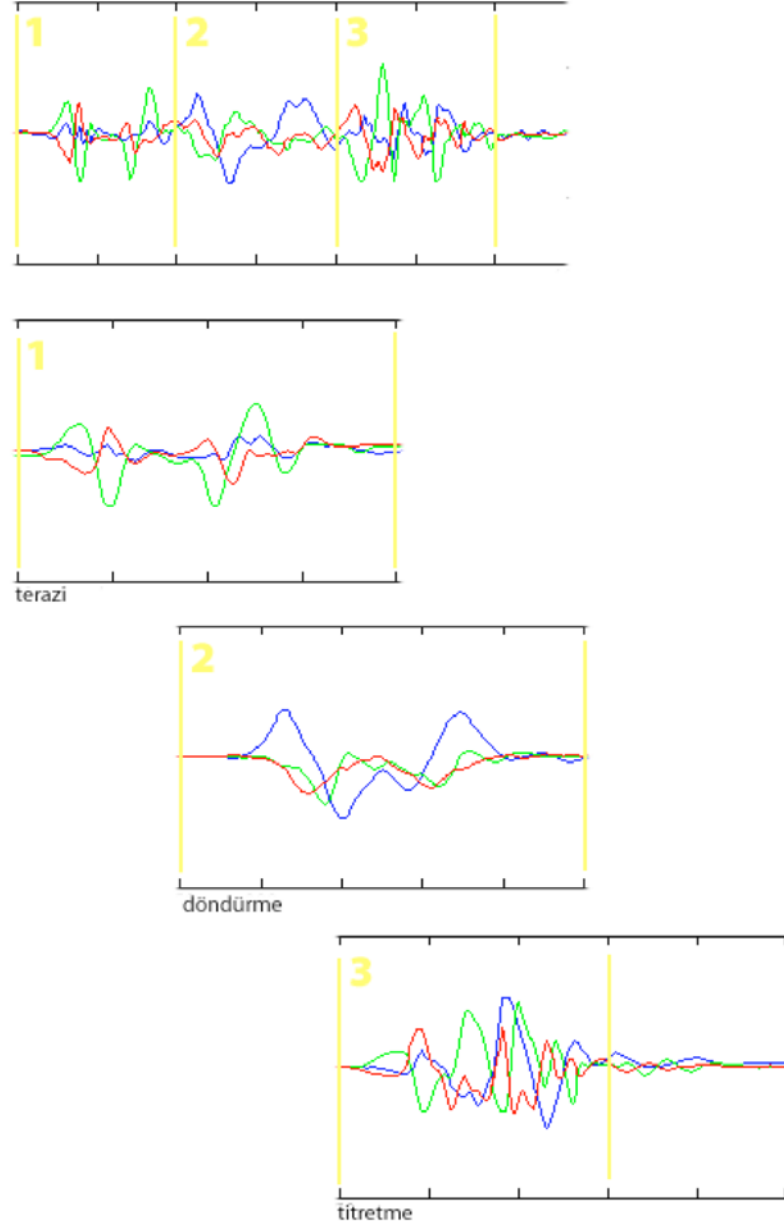
Figüre 4-7 tüm kalça hareketlerinin grafiklerini göstermektedir. Bu grafiklerden de görülebileceği gibi bütün hareketler farklı bir imzaya sahiptir. Bu imzaların doğru bir algoritma ile kolaylıkla birbirinden ayrılması beklenir. Ancak kaydırma ve daire gibi yumuşak ve belli vurguları olmayan hareketlerden çok belirgin sinyaller elde edilememiştir.



Şekil 0.7: temel kalça hareketlerinin imzaları.

Figure 4-8, bu hareketlerin tek tek değil ardarda yapıldığında grafiklerde nasıl bir fark olduğunu göstermektedir. Bu grafikten de görüleceği üzere hareketlerin imzaları tek tek okunabilmektedir. Bu örnekte dans sırasında olabileceği gibi terazi, döndürme ve titreme hareketleri ardarda yapılmıştır. Bu ardışık hareketlerin ürettiği sinyali hareketlerin tek tek ürettiği sinyalle karşılaştırdığımızda her bir hareketin imzasını tek tek okuyabilmekteyiz. Bu bize hareketlerin tek veya ardışık yapılmasında imzaların değişmediğini göstermektedir. Bu da bizim önerdiğimiz gibi

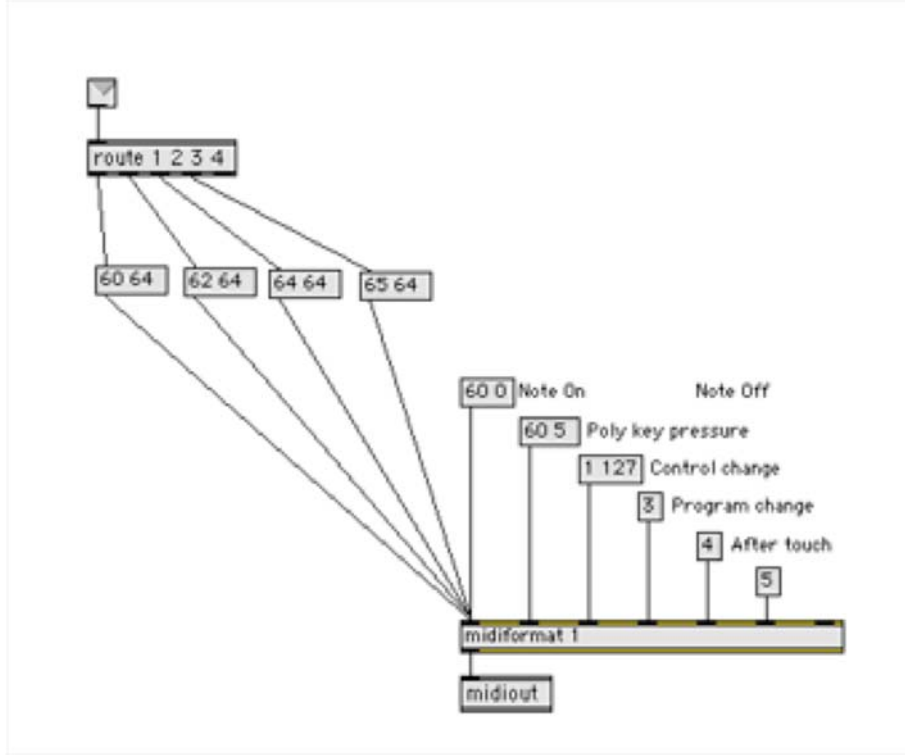
temel figürlerin takip edilmesiyle göbek dansının takip edilebileceğini göstermektedir.



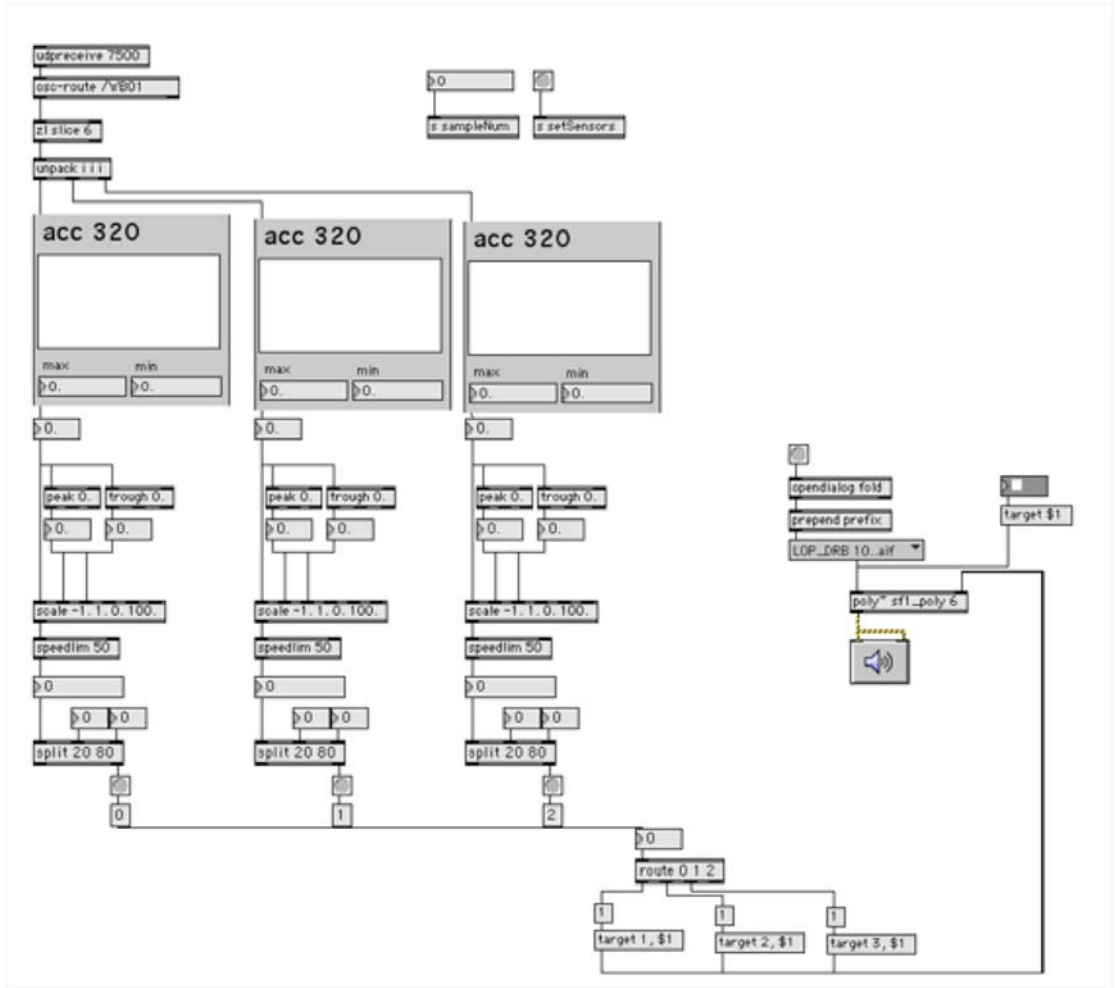
Şekil 0.8: ardışık hareketlerin grafiği ve karşılaştırması

4.2 Yazılım

Bu hareketlerin takibi için geliştirdiğimiz yazılım iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm hareketlerin imzasını öğrenmekte ikinci bölüm öğrenme sırasında elde edilen patternle gelen sinyali karşılaştırarak hareketi tanımaya çalışmaktadır. Birinci bölümde alınan sinyal filtre edilip normalize edildikten sonra x, y, z koordinatları



Şekil 0.11: ses sentezleme programına bağlantı sağlayan parça (Şekil 4.9 ile kullanılır).



Şekil 0.12: test yazılımı ana modülü, ses modülü gömülmüş versiyon.

5. DEĞERLENDİRME ve SONUÇ

5.1 Elde Edilen Sonuçlar

Nihai denemeleri bölüm 4'ün girişinde tanıttığımız vge başından beri birlikte çalıştığımız dansçı ile yaptık. Bir gün, 6 saat süren denemelerimiz sırasında 40 dakikalık video kaydı yaptık.

Denemelerimizde dans sırasında, hareketleri tek tek yaptığımız testlerdeki başarıyla ayırtıramadık. Özellikle dansın sürekliliği içinde hareketlerin geçişkenliği ve vurgunun değişkenliğinin görsel algı açısından bir problem yaratmasa da fiziksel algılama açısından önemli bir problem oluşturduğunu gördük. Hareketlerin birebir aynı yapılmasa da görsel olarak aynı algıyı uyandırdığını ve vurgu farklarının dansın dramatik yapısı gereği olduğunu ancak arayüzün bu derece ince farklarda hareketleri her zaman doğru tanımadığını tespit ettik. Bölüm 4.1.3'de hareketlerin grafiklerine baktığımızda ve özellikle figüre 4.8'i incelediğimizde imzaların dans sırasında da tanınır olduğunu görmüştük. Bu bizi hareket tanıma modülümüzün geliştirilmesi ve önerimizde belirttiğimiz gibi HMM uygulamasının yapılması ve sonuçlarının alınması gerektiğini sonucuna götürdü.

Deney setimiz dansözün tüm hareketleri, her tekrarında aynı biçimde ve aynı şiddette yapmak zorunda bırakmaktaydı. Bunu dansın kalitesini bozan bir unsur olarak tesbit ettik. Sonuçta bu durum, dansözün tekniğinin çok iyi olmasını gerektiriyor, öte yandan dansözün dramatik yorumlar yapmasını engelliyordu. Ancak aynı zamanda vurgulardaki bu farkın sesi üretmek veya üretmemek tercihinde kullanılabileceğini de farkettilik.

Dansöz bu konuyu, dansını öğrenilmiş alışkanlıklarla sürdürdüğünü, dans sırasında beden parçalarına tek tek konsantre olması gerektiğini, beden parçalarının kendiliğinden hareket etmesinin kendisi için dansın genel yapısına ve anın dramatik duygusuna konsantre olma imkanı verdiğini söyleyerek açıkladı. Buradan edindiğimiz sonuç Belly-C'nin dansözün hareketlerine teknik anlamda konsantre

olmasını gerektirmemesi, sesin alışılmış hareketin doğal sonucu olarak üretmesi gerektiğidir.

Bu çerçevede sistemin hareketleri kişiye göre farklı ölçüde tolere ederek algılayabilecek yönde geliştirilmesi gerektiği görülmüştür. Bu da önerdiğimiz HMM modeli ile çözülebilecek bir sorundur. Çünkü HMM modelinde dansöz hareketleri tek tek sisteme öğretirken kendi tarzını da öğretmiş olacaktır.

Çalıştığımız dansçı Belly-C ile deneyimleri sırasında hareketlerinin sonucunu işitsel olarak duymanın dansında yeni bir katman oluşturduğunu ve kendisini hareketleri ile müzikal bir kompozisyona zorladığını ifade etmiştir. Bu beklediğimiz bir sonuçtur. Dansöz normal bir göbek dansı performansında geleneğin kalıpları içerisinde harekete dair sadece kendi estetik (görsel) seçimleri ile sınırlıyken Belly-C devreye girdiğinde hareketin ürettiği ses de yeni bir seçme alanı sunmaktadır. Çalıştığımız dansöz bu durumu geleneksel göbek dansı anlayışı içinde sınırlayıcı bulmuştur. Ancak öte yandan bir meydan okuma olarak alıp üstesinden gelmeye çalıştığını, kendisini harekete dair estetik seçimlerinin yanı sıra müziği de kurgulamaya davet ettiğini ifade etmiştir. Denemeler sırasında bizim gözlemlediğimiz de aynı yöneydi. Dansözün doğru usulü bulmaya ve korumaya çalıştığını ve bunun bir istek ve çaba yarattığını gördük.

Denemelerimizde bunun tamamen yeni ve farklı bir yaklaşım olduğunu geleneksel göbek dansına basit bir eklemleme olamayacağını farkettilik. Belly-C'nin kullanılması bütün performansın yeni bir yaklaşımla ele alınması gerektiğine işaret etmiştir. Bu yaklaşım çerçevesinde dansözün müzik ve müzik hareket bağlantısı konusunda önceden hazırlık yapması ve belirlediği bir koreografi içerisinde dans etmesi gerekiyordu.

Sonradan konuştuğumuzda dansöz kendi dans, hareket alışkanlıklarını yeniden farkettilğini, istediği sesi üretmek için yapması gereken hareketleri bildiğini fakat gerektiği gibi ardarda getiremediğini farkettilğini bunun da belli alışkanlıklarını kendisine gösterdiğini ifade etti. Bu durumun kendisi gibi kendi tarzını bulmuş bir dansöz için kısıtlama ve tedirginlik yarattığını belirtirken öte yandan kendi gelişimi için yeni bir farkındalık yarattığını ifade etti.

Yine çalıştığımız dansöz Belly-C'nin ideal bir çalışma ve öğrenme aracı olacağını çünkü doğru sesin ancak hareketin doğru ekseninde, doğru biçimde ve doğru şiddette

yapılması ile elde edildiğini bunun da kendisini, bedenini ve hareketlerini büyük bir dikkatle izlemeye ittiğini ifade etmiştir. Bu bizim de öngördüğümüz gibi Belly-C'nin teknik öğrenmek ve geliştirmek için uygun bir araç olarak kullanabileceği savını desteklemektedir.

Dansöz Belly-C'yi kendi performanslarında kullanmak istediğini hatta Belly-C için performans tasarlamak istediğini belirtmiştir.

İlk denemeler Belly-C'nin teknik olarak doğru bir yaklaşım üzerine kurulu olduğunu onaylarken, artistik olarak dansçıya yeni bir yaratım alanı açtığını da göstermektedir. Ancak bunun teslim edilebilmesi için sistemin kararlı çalışması, hataları tolere edebilecek bir yapının içselleştirilmesi ve dansöze daha fazla kontrol sağlayacak ek düzeneklere sahip olması gerektiği ortaya çıkmıştır. Bu test ortamımızın verdiği sonuçtur. Söz konusu geliştirmelerin bir kısmı tasarım önerimizde zaten öngörülmüştür. Bu denemeler tasarım yaklaşımını doğrularken uygulamada dikkat edilecek konuları da ortaya koymuştur.

5.2 Araştırmanın Devamı

Bu çalışmada tek bir akselerometre kullanılarak sadece seçilen kalça hareketleri üzerinde denemeler yapılmıştır. Sistemin hedeflenen biçimde gerçekleştirilmesi için birden fazla sensörle beden parçalarının ayrı ayrı takibi gerekmektedir. Araştırma kalça hareketlerinin tümünü kapsayacak Şekil de geliştirilmeli, sonraki aşamasında omuz hareketleri de dahil edilmelidir. Kalça hareketleri müziğin ritmik iskeletini oluşturduğu için, sadece kalça hareketlerinin tümü ile göbek dansı müziği simüle edilebilir. Ancak göğüs, karın, kafa hareketleri ile kollar ve ayaklar da takip edilerek sistem geliştirilebilir. Sonuç olarak daha fazla sensör kullanarak diğer beden parçalarının hareketlerinin de kütüphaneye eklenmesi yönünde çalışılmalıdır.

Bu çalışma öngörülen sistem tasarımının basit bir yazılım uygulaması ile istenilen sonucu sağlamayacağını göstermiştir. Çalışmanın devamı için bölüm 3'de tarif edilen genel tasarım çerçevesi içersinde, bu çalışmanın kapsamı dışında bırakılan uygulama yapılmalıdır. Bu uygulamanın önemli kısmı HMM yapısını eklemek ve hareket algılama konusunda sistemi geliştirmektir. Uygulamanın diğer kısmı ise öngörülen Şekil de modüler yapıyı oluşturmak, ve son kullanıcıya yönelik olarak

kolay kullanımlı ve aynı zamanda sistemin kapasitelerini daraltmayan arayüzler gerçekleştirilmesini kapsayacaktır.

Belly-C standart bir kurulum ile, bir grup klasik dansöz ve modern dansçının kullanımı ile test edilerek sonuçları kaydedilmelidir. Bu test farklı disiplinlerden gelen dansçıların izlenim ve tepkileri hakkında bilgi verecektir.

Testin ikinci aşamasında her birinin aynı ses kütüphanelerini kullanarak fakat Belly-C arayüzü vasıtası ile kendi parçalarını tasarlayarak kısa birer koreografi sunmaları istenmelidir. Bu test, dansözlerin hem hareket müzik ilişkisini hem de gösterinin zamansal kurgusunu kendileri tasarladığında elde edilecek sonuçların çeşitliliğini ve olası ihtiyaçlar hakkında fikir verecektir.

Belly-C'nin diğer kullanım alanları eğitim ve çalışma/alıştırma süreçleri olabilir. Her ikisinde de bu amaçla hazırlanmış (hareket-ses eşlemleri) ayarlarla (settings) dansöz veya dansöz adayı belli bir hareketi doğru sesi elde edinceye kadar tekrarlar. Böylelikle bir dış göze ihtiyaç duymadan, beden hareketini ses vasıtası ile gözlemleyebilir ve doğru sesi dolayısı ile doğru hareketi öğrenmeye veya tekrar ederek bedenini alıştırmaya çalışır. Belly-C bu anlamda denemelerimizde de saptadığımız gibi kendi kendine çalışmak için yararlı bir araç olacaktır. Bu konu araştırılmaya devam edilmelidir.

5.3 Sonuç

Bu araştırma çerçevesinde göbek dansı performansında –veya genel olarak hareket, dans temelli performanslarda- kullanılmak üzere göbek dansı hareketlerini temel alan bir arayüz önerisi geliştirilmiştir ve uygulanabilirliği araştırılmıştır. Bu amaçla hareket analizi yöntemlerine dayanarak göbek dansının incelenmesi ve temel göbek dansı hareketlerin tesbit edilmesinden sonra hareket müzik ilişkisi incelenmiş ve bunun bir eşleme altyapısı oluşturabileceği gösterilmiştir. Araştırmanın ikinci bölümünde genel amaçlı bir arayüz göz önüne alınarak bir model önerilmiştir. Ardından modeli temsil etmeyen ancak seçilen yöntemle göbek dansı hareketlerinin ayrıştırılarak farklı seslerin üretebileceğini göstermek üzere basit bir yazılım ile uygulama yapılmıştır.

Bölüm 5.1 ve 5.2'deki değerlendirmelere ek olarak Türkiye'deki çağdaş dans pratiği açısından önemli olduğunu düşündüğümüz aşağıdaki konuya da vurgu yapmak isteriz.

Belly-C göbek dansı performansı temel alınarak geliştirilmiş bir araç olsa tasarımı genel amaçlı bir performans aracı olması göz önüne alınarak gerçekleştirildiğinde çağdaş dans alanında farklı işler ve amaçlar için kullanıma uygundur ve bunu hedefler. Bu bakışla, bu çalışmanın süreceğini ve benzer çalışmalara da örnek teşkil edeceğini kabul ederek, Türkiye çağdaş dans camiasının içinde yerel bir araştırma geliştirme projesi olarak dansçıların erişimine ve birlikte çalışmaya açık olduğu ve imkan verdiği için Belly-C'nin Türkiyede dans ve teknoloji alanında yeni projelere ve dolayısı ile yeni açılımlara olanak sağlayacağını düşünüyoruz.

KAYNAKÇA

- Adra, Najda. "Chapter 1 Belly Dance: An Urban Folk Genre" **Belly Dance, Orientalism, transNationalism and Harem Fantasy**, Eds. Anthony Shay, Barbara Sellers-Young Mazda Publishers, 2005
- Bahn, Curtis. Trueman, Dan. "Interface: Electronic Chamber Ensemble", Proceedings of the 2001 conference on New interfaces for musical expression, 2001
- Bartenieff, Irmgard. **Body Movement: Cooping with the Environment**, Gordon and Breach Science Publishers, 1980
- Bevilacqua, Frederic. Müller, Remy. Schnell, Norbert. "MnM: a Max/MSP mapping toolbox", Proceeding for New Interfaces for Musical Expressions 2005 (NIME05), Vancouver Canada;
http://hct.ece.ubc.ca/nime/2005/proc/nime2005_085.pdf [20.Eylül.2007]
- Bevilacqua, F. Ridenour, J. Cuccia, D. J. "3D Motion Capture Data; Motion Analysis and Mapping to Music", Proceeding in The Sensing and Input for Media-centric Systems workshop and symposium. 2002. Santa Barbara, California.
- Birringer, Johannes. And Scott, DeLahunta, "New Performance Tools: Technologies/Interactive Systems", OSU Department of Dance, 2002
- Cont, Arshia. Coduys, Thierry. Henry, Cyrille." Real-time Gesture Mapping in Pd Environment using Neural Networks", NIME 2004; New Interfaces for Musical Expressions 2004 (NIME04), SUAC, Hamamatsu, Japan;
http://filebox.vt.edu/users/acont/html/LaKitchen_NIME04.pdf [20.Eylül.2007]
- Dallal, Tamatyn. **Belly Dancing for Fitness**, Ulysses Press, 2004
- Dolphina. **Bellydance**, DK Publishing Inc., 2005
- Dyer, Scott. Martin, Jeff. Zulauf, John. "Motion Capture White Paper," 12 Dec 1995, on-line at http://reality.sgi.com/employees/jam_sb/mocap/MoCapWP_v2.0.html [20.Eylül.2007]
- Fitt, Sally Sevey. **Danse Kinesiology**, Schirmer Books, 1988
- Furniss, M. "Motion Capture", Massachusetts Inst. of Technology Comm. Forum, 2005;
- Hunt, A. And Kirk, R. "Mapping strategies for Musical Performance", in M Wanderley, M ;battier (eds) Trends in Gestural control of Music, Ircam, Center Pompidou, 2000

- Ishii, Hiroshi. Mazalek, Ali. Lee, Jay. "Music Bottles", Media Lab, Tangible Media Group; Bottles as a Minimal Interface to Access Digital Information [PDF]; <http://tangible.media.mit.edu/projects/musicbottles/> [20.Eylül.2007]
- Jorda, Sergi. Kaltenbrunner, Martin. Geiger, Günter. Alonso, Marcos. Bencina, Ross. "reacTable", Music Technology Group, Universitat Pompeu Fabra; Dynamic Patches for Live Musical Performance [PDF]; <http://www.iaa.upf.es/mtg/reacTable> [20.Eylül.2007]
- Konar, Murat. "loopqoob", Royal College of Art, Interaction Design, <http://www.muratnkonar.com/id/loopqoob> [20.Eylül.2007]
- Levin, Golan. "Scrapple", Carnegie Mellon University, School of Art; (publication) The Table is The Score: An Augmented-Reality Interface for Real-Time, Tangible, Spectrographic Performance [PDF]; <http://www.aec.at/en/center/project.asp?iProjectID=13201> [20.Eylül.2007]
- Marcelo, M. Wanderley, M. "Gestural Control of Music", IRCAM - Centre Pompidou. 1, Pl. Igor Stravinsky. 75004 - Paris – France, 2000
- Miller, Nathan. Jenkins, O.C. Kallmann, M. Mataric, M.J. (2004), "Motion Capture from Inertial Sensing for Untethered Humanoid Teleoperation", International Journal of Humanoid Robotics June 2004
- Mannoni, Laurent. "Etienne-Jules Marey, From The Graphic Method To The Cinematograph", Journal La Revue du praticien 54, 2004, http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=15736546&dopt=Abstract [20.Eylül.2007]
- Moore, Carol-Lynne. Yamamoto, Kaoru. **Beyond Words**, Gordon and Breach, 1998
- Nacra, Teresa Marrin. "Inside the Conductor's Jacket: analysis, Interpretation and Musical Synthesis of Expressive Gestures" Doctoral Dissertation at MIT; 2000
- Newton-Dunn, Henry. Nakano, Hiroaki. Gibson, James. "Block Jam", Sony CSL, Tokyo; A Tangible Interface for Interactive Music [PDF]; <http://www.csl.sony.co.jp/IL/projects/blockjam> [20.Eylül.2007]
- Nguyen, Think. "Hyperinstruments", Helsinki University Of Technology Telecommunications Software and Multimedia Laboratory; Tik-111.5080 Seminar on content creation; 2006
- Nichols, C."The vBow: Development of a Virtual Violin Bow Haptic Human Computer Interface", Proceedings of the NIME-02 Conference on New Interfaces for Musical Expression, ISBN (CD-ROM): 1-87465365-8, 29-32. <http://citeseer.ist.psu.edu/nichols01vbowl.html>, 2001 [20.Eylül.2007]
- Overholt, Dan. "The Overtone Violin", Proceedings of the 2005 conference on New interfaces for musical expression, Vancouver, Canada, 2005
- Özdemir, Kemal. Oryantal Göbek Dansı,Dönence Yayınları, 2000

- Öztürk, Okan Murat. "Benzerlikler ve Farklılıklar: Bütünleşik bir Geleneksel anadolu Müziği Yaklaşımına Doğru", <http://home.arcor.de/okanmurat/omomar.htm> [20.Eylül.2007]
- Paradiso, Joseph. "Noncontact Gesture Sensing in Electronic Musical Environments" *Journal of American Innovations in Electronic Musical Instruments*, october 1999
- Paradiso, Joe. "Sensor Chair", MIT Media Lab, <http://web.media.mit.edu/~joep/TTT.BO/chair.html>, <http://brainop.media.mit.edu/Archive/SensorChair.html> [20.Eylül.2007]
- Patten, James. Recht, Ben. Ishii, Hiroshi. "Audiopad" MIT Medialab, Tangible Media Group; Audiopad: A tagged based Interface for Musical Performance [PDF]; <http://www.jamespatten.com/audiopad> [20.Eylül.2007]
- Pitaru, Amit. "Sonic Wire Sculptor", <http://www.pitaru.com/> [20.Eylül.2007]
- Poepel, Cornelius. Overholt, Dan. "Recent developments in violin-related digital musical instruments: where are we and where are we going?", *Proceedings of the 2006 conference on New interfaces for musical expression*, Paris, France, 2006
- Potuoğlu-Cook, Öykü. "Beyond the Glitter: Belly Dance and Neoliberal Gentrification in Istanbul", *Cultural Anthropology University of California Press*, 2006, DOI:10.1525/can.2006.21.4.633
- Poupyrev, Ivan. Lyons, Michael J. Fels, Sidney. Blaine, Tina. "New Interfaces for Musical Expression", *Proceeding for Conference on Human Factors in Computing Systems CHI*, 2001
- Rovan, J. B. Wanderley, M. Dubnov, S. Depalle, P. "Instrumental Gestural Mapping Strategies as Expressivity Determinants in Computer Music Performance". In *Proceedings of the KANSEI The Technology of Emotion Workshop*, Antonio Camurri (ed), Genoa, Italy, pp 68--73.
- Schedel, Margaret. Young, John. "Swank "(Review), *Computer Music Journal* - Volume 27, Number 1, Spring 2003, pp. 100-101
- Shay, Anthony. Sellers-Young, Barbara. "Introduction", *Belly Dance, Orientalism, transNationalism and Harem Fantasy*, Eds. Shay, Anthony. Sellers-Young, Barbara., Mazda Publishers, 2005
- Sapir, S. "Interactive Digital Audio Environments: Gesture as a Musical Parameter", In *Proc. COST-G6 Conference on Digital Audio Effects (DAFx'00)*, pages 25–30, 2000.
- Trueman, D. Cook, P. "BoSSA: The Deconstructed Violin Reconstructed", *Proceedings of the 1999 International Computer Music Conference*, Beijing, China 1999, 232-239

Wanderley, M. Battier. M. Trends in Gestural Control of Music, Ircam - Centre Pompidou, 2000. <http://recherche.ircam.fr/equipes/analyse-synthese/wanderle/Gestes/Externe/index.html> [20.Eylül.2007]

Wechsler, Robert. "Motion Tracking in Live Performance Settings", May 8th, 2007, UCSD, California, USA, www.palindrome.de/ca.ppt [20.Eylül.2007]