İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DANS HAREKETİ VERİLERİNİN SAYISAL ORTAMDA FORMA DÖNÜŞTÜRÜLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sinem KIRKAN

Bilişim Anabilim Dalı

Mimari Tasarımda Bilişim Programı

OCAK 2015

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DANS HAREKETİ VERİLERİNİN SAYISAL ORTAMDA FORMA DÖNÜŞTÜRÜLMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sinem KIRKAN
523111013

Bilişim Anabilim Dalı

Mimari Tasarımda Bilişim Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Gülen ÇAĞDAŞ

OCAK 2015

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 523111013 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi **Sinem KIRKAN**, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı **"DANS HAREKETİ VERİLERİNİN SAYISAL ORTAMDA FORMA DÖNÜŞTÜRÜLMESİ"** başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Prof. Dr. Gülen ÇAĞDAŞ**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Doç. Dr. Özgür EDİZ**
Uludağ Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Sema ALAÇAM
İstanbul Teknik Üniversitesi

Teslim Tarihi : **15 Aralık 2014**
Savunma Tarihi : **21 Ocak 2015**

Kendime,

ÖNSÖZ

Bu çalışmayı gerçekleştirmemde bana tüm desteği ile yardımcı olan danışmanım Prof. Dr.Gülen Çağdaş'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Çalışma sürecinde bilgi ve çalışma yöntemlerini bana aktarması sayesinde bu çalışmayı tamamladığımı belirtmek istiyorum. Çalışmada sayısal ortam ve dijital tasarım araçları hakkında bilgisi ile yardımcı olan Yr.Doç.Dr. Sema Alaçam'a teşekkürlerimi iletiyorum. Geçekleştirdikleri dans performansları ile çalışmama büyük ölçüde katkı sağlayan Ekin Tunçeli, Berk Şenöz, Ezgi Künktakan, Oğuz Akgün ve Serenay Oğuz'a, yorumları için Ayça Şentop'a teşekkür ediyorum. Her zaman yanımda olan anneme ve desteklerini esirgemeyen değerli aileme teşekkürü bir borç bilirim.

Ocak 2015

Sinem Kırkan
(Mimar)

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ ..... **vii**
İÇİNDEKİLER ..... **ix**
KISALTMALAR ..... **xi**
ŞEKİL LİSTESİ ..... **xiii**
ÖZET ..... **xvii**
SUMMARY ..... **xix**
1. GİRİŞ **1**
1.1 Amaç 3
1.2 Kapsam 4
1.3 Yöntem 4
2. HAREKET, MEKAN, ZAMAN KAVRAMI VE HAREKET ANALİZİ **7**
2.1 Hareketin Tanımı ve İlgili Kavramlar 7
2.1.1 Hareket, mekan, zaman kavramları 8
2.1.1.1 Hareket 8
2.1.1.2 Mekan 8
2.1.1.3 Zaman 9
2.1.2 Hareket, mekan, zaman kavramları arası ilişkiler, etkileşimler 10
2.1.3 Hareket, beden, mekan arası ilişkiler 11
2.1.4 Hareketin bedende oluşum süreci, hareketin meydana gelmesi 13
2.2 Hareket ve Dans 14
2.2.1 Dans kavramı 15
2.2.2 Dans performansında hareketin yeri 16
2.2.3 Hareket, dans, beden arası ilişkiler 17
2.2.4 Koreografi ve hareket 19
2.3 Hareket Analizi 21
2.3.1 Hareket analizinde dansın ele alınması 21
2.3.2 Dansın matematiksel ifadesi 22
2.3.3 Dans notasyonu 24
2.4 Laban Hareket Analizi ve Parametreleri 28
2.5 Modern Dansın Hareket Analizinde Ele Alınması 37
2.5.1 Modern dans kavramı 38
2.5.2 Modern dans, hareket ve koreografi ilişkisi 39
3. DANS PERFORMANSINDAN HAREKET VERİLERİNİN ELDE EDİLMESİ VE ANALİZİ **43**
3.1 Dans Verilerinin Sayısal Ortamda Analizine Yönelik Ön Çalışmalar 44
3.1.1 Hareket, sayısal ortam, gerçek ortam arası ilişkiler 45
3.1.2 Sayısal ortamın dans analizine sağladığı katkılar 47
3.2 Hareketin Yakalanması 48
3.3 Dans Performansının Hareket Analizinden Dans Verilerinin Elde Edilmesi 55
3.4 Hareket Verilerinin Sayısal Ortamda İncelenmesine Yönelik Örnek

Çalışmalar 57
4. DANS, HAREKET VE MİMARLIK İLİŞKİLERİ 61
4.1 Dans, Beden ve Mimarlık İlişkisi 62
4.1.1 Beden ve mimarlık ilişkisi 62
4.1.2 Dans ve mimarlık ilişkisi 65
4.2 Dans ve Mimarlık Üzerine Yapılmış Çalışmalar 68
4.2.1 Balanchine'nin koreografilerinin mekânsal karşılığı 68
4.2.2 Dancing house- Frank Gehry 71
4.2.3 Guggenheim Müzesi- Bilbao- Frank Gehry 71
4.2.4 Metabody- Metaspace 72
4.2.5 Isadora ve Raymond Duncan dans merkezi 73
4.2.6 Mimarlık/ dans: Anna Halprin ve Lawrance Halprin 73
4.2.7 Merce Cunningham- Lifeforms 74
4.2.8 William Forsythe Synchronous Objects 74
4.2.9 La Sagrada Familia 76
4.3 Dans Hareketlerinin Mekansal Temsili 76
4.4 Hareket ve Mekan Etkileşiminin Mekânsal Temsili 79
4.4.1 Kinetik mimarlık 80
4.4.2 İnteraktif mimarlık 81
4.4.2.1 Sensor tabanlı interaktif mimarlık 83
5. DANS HAREKETLERİNİN SAYISAL ORTAMA AKTARILMASI, ANALİZİ VE FORMA DÖNÜŞTÜRÜLMESİ 85
5.1 Hareket Verilerinin Gerçek Ortamdan Kinect ile Yakalanması 85
5.2 Hareket Verilerinin Rhino Grasshopper ve Quokka Ara Yüzü ile Alınması 87
5.3 Dans Hareket Sürecinin İfadesi, Hareket Sürekliliğinin İzlenmesi 98
5.4 Dans Hareketlerinin Forma Dönüşmesi İle İlgili Dansçılarla Yapılan Deneysel Çalışmalar 100
5.5 Dans Verilerinin Seçilen Parametrelere Göre Yorumlanması 105
5.6 Dans Hareketi Verilerinin Forma Dönüştürülmesi 122
6. SONUÇ 131
7. KAYNAKLAR 135
ÖZGEÇMİŞ 151

KISALTMALAR

CAAD **:** Computer Aided Architectural Design

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1 : Hareket verisini elde etmek 1
Şekil 1.2 : Hareketlerin bedenden forma, formdan bedene geçişi 3
Şekil 1.3 : Dans hareket verilerinin forma dönüştürülmesi süreci 6
Şekil 2.1 : Oscar Schlemmer'in "Man and Art Figure" seyyar mimarlık kostümü (Rosenberg, 2010) 12
Şekil 2.2 : Oscar Schlemmer'in "Man and Art Figure" teknik organizasyon kostümü (Rosenberg, 2010) 13
Şekil 2.3 : Hareketin oluşumunda ortaya çıkan beden durumları (Biren, 2012) 13
Şekil 2.4 : Oscar Schlemmer'in "Man and Art Figure" beden hareketleri ile oluşan geometrik formların ifadesi (Rosenberg, 2010) 18
Şekil 2.5 : Oscar Schlemmer'in "Man and Art Figure" form çeşitlenmeleri (Rosenberg, 2010) 19
Şekil 2.6 : 1887 yılında F.A. Zorn tarafından kaydedilen The Cachucha, (Guest, 1990) 25
Şekil 2.7 : Buornonville Ballet sahnesinden Sutton notasyonu,1976 (Guest, 1990) 25
Şekil 2.8 : Bournonville Classical Ballet'den Benesh notasyonu, 1979 (Guest, 1990) 26
Şekil 2.9 : Bournonville Klasik Bale Laban Notasyonu, Adagio, 1979 (Guest, 1990) 26
Şekil 2.10 : Balanchine'nin balesi Serenade'nın zemin planı ve Laban Notasyonuna uyarlanması, I950 (Guest, 1990) 27
Şekil 2.11 : Dance Suite Serisinden Eshkol-Wachmann Notasyonu, 1978. (Guest, 1990) 27
Şekil 2.12 : Laban hareket analizinde hareketlerin ifadesi (Url-1) 29
Şekil 2.13 : Laban hareket analiz tablosu (Url-2) 30
Şekil 2.14 : Laban hareket güç grafiği (Url-3) 31
Şekil 2.15 : Doğrudan ve dolaylı mekan kullanımı 32
Şekil 2.16 : Şekil formları 33
Şekil 2.17 : İnmek/batmak 34
Şekil 2.18 : Yükselmek 34
Şekil 2.19 : Yayılmak 34
Şekil 2.20 : Daralmak 35
Şekil 2.21 : Kinesphere (Stathopoulou, 2011) 36
Şekil 2.22 : Laban'ın tanımladığı hareketin strüktürü (Stathopoulou, 2011) 36
Şekil 2.23 : Hareketin haritalanması- Laban hareket analizi (Url-4) 37
Şekil 2.24 : McGregor ve dansçılarının çalışmasından bir örnek (Varna, 2013) 41
Şekil 2.25 : Dansın forma dönüşmesi (Varna, 2013) 42
Şekil 2.26 : Dans ile etkileşimde olan robot (Varna, 2013) 42
Şekil 3.1 : Dansın forma dönüştürülmesi 43
Şekil 3.2 : Picasso'nun ışık çizgileri (Url-5) 48
Şekil 3.3 : Dansçıların hareketinin izlenmesi (Url-5) 49
Şekil 3.4 : Paten sanatçısı Carol Lynne'nin hareketleri (Url-5) 49
Şekil 3.5 : Linear Construction in Space no:1 (Url-6) 50
Şekil 3.6 : Linear Construction in Space no:2 (Url-6) 50

Şekil 3.7 : Bir çok uçan pelikan imajının Marey tarafından tek bir fotoğraf karesinde yakalanması (Stathopoulou, 2011) 51
Şekil 3.8 : Fotoğrafik silah levhası (Stathopoulou, 2011) 52
Şekil 3.9 : Marey'in hareket yakalama giysisi ile hareket yakalama (Stathopoulou, 2011) 52
Şekil 3.10 : Bedenin farklı noktalarına konan belirleyici noktalar (Stathopoulou, 2011) 53
Şekil 3.11 : Dansçı, hareket yakalama noktaları, 3 boyutlu ortama optik transfer, 3 boyutlu iskelette hareket, final beden çizimi (Stathopoulou, 2011) 54
Şekil 3.12 : Belirleyici noktalara uygun oluşan hareket animasyonu (Stathopoulou, 2011) 54
Şekil 3.13 : Mekanik hareket yakalama sisteminde performansçının giydiği özel kostüm (Stathopoulou, 2011) 55
Şekil 3.14 : LIFEanimation yazılımı ile üretilmiş bir çift sanal dançı (Lapointe ve Epoque, 2005) 58
Şekil 3.15 : Stocos dans performansında bir görüntü (Bisig, 2012) 59
Şekil 4.1 : Dans ve mimarlığın kesişimi 62
Şekil 4.2 : Vitruvian Adam- Leonardo da Vinci, 1487 Gallerie dell'Accademia, Venice (Url-8) 63
Şekil 4.3 : İnsan bedeni oranları (Davis, 1979) 64
Şekil 4.4 : Hareket akışlarının mekana yansımaları (Gavrilou, 2003) 69
Şekil 4.5 : Hareket akışlarının bölücü ile karşılaşması (Gavrilou, 2003) 69
Şekil 4.6 : Bir düzlem üzerinde hareket ve görünürlüğün şematik gösterimi (Gavrilou, 2003) 70
Şekil 4.7 : Hareketin bölücü panellerle karşılaşması sonucunda oluşan motifler (Gavrilou, 2003) 70
Şekil 4.8 : Dancing house (Url-9) 71
Şekil 4.9 : Guggenheim Müzesi- Bilbao (Url-10) 71
Şekil 4.10 : Metaspace (Url-11) 72
Şekil 4.11 : Synchronous Objects (Varna, 2013) 75
Şekil 4.12 : Center sketch (Url-12) 75
Şekil 4.13 : La Sagrada Familia (Url-13) 76
Şekil 4.14 : Ocean North, tasarımda referans kullanmak, 2002 (Stathopoulou, 2011) 76
Şekil 4.15 : Nokta bulutu (Stathopoulou, 2011) 77
Şekil 4.16 : Çizgiler (Stathopoulou, 2011) 78
Şekil 4.17 : Noktaların birleştirilmesi ile oluşturulan yüzey (Stathopoulou, 2011) ... 78
Şekil 4.18 : Hareketi incelenen eklemde bir çok hareket karşılaşması durumu (Stathopoulou, 2011) 79
Şekil 4.19 : Kolun bükülme hareketinin model olarak karşılığı (Stathopoulou, 2011) 79
Şekil 4.20 : Fun Palace, Cedrid Price (Url-14) 81
Şekil 4.21 : İnteraktif balonlar, Fox Lin (Url-15) 84
Şekil 5.1 : Quokka ara yüzü (AnnMarie Brennan, 2013) 88
Şekil 5.2 : Quokka ara yüzü ile alınan beden ve mekan nokta bulutları (Brennan ve diğ, 2013) 89
Şekil 5.3 : Quokka açılış ekran görüntüsü 90
Şekil 5.4 : Zamanlayıcının aktif hale gelmesi, ekran ve dansçıların bilgilerinin Quokka Display Options (Quokka Görüntü Tercihleri'ne) bağlanması ... 91
Şekil 5.5 : Zamanlayıcının aktif hale gelmesi ile Rhino ekran görüntüsü 92
Şekil 5.6 : Her nth X noktası ve her nth Y noktasını göster seçeneğindeki değerlerin değişmesi ile ekrandaki görüntü yoğunluğunu değiştirmek-1 92
Şekil 5.7 : Her nth X noktası ve her nth Y noktasını göster seçeneğindeki değerlerin değişmesi ile ekrandaki görüntü yoğunluğunu değiştirmek-2 93

Şekil 5.8 : Quokka Görüntü Tercihleri Öğesi 93
Şekil 5.9 : Sahne ve dansçının etkileşimi 94
Şekil 5.10 : Player öğesinin kapalı olması durumunda sahne görüntüsü 94
Şekil 5.11 : Scene öğesinin kapalı olması, sadece player öğesinin aktif olması sonucu Rhino ekran görüntüsü; dansçı 95
Şekil 5.12 : Dansçının Rhino ekranında nokta bulutu olarak görülmesi, ön izleme- nokta ve renk seçeneği 96
Şekil 5.13 : Dansçının Rhino ekranında iskelet sisteminin çizgisel ifadesi, ön izleme- kemikler ve renk seçeneği 96
Şekil 5.14 : Dansçının Rhino ekranında eklemlerinin noktasal ifadesi, ön izleme- eklemler ve renk seçeneği 97
Şekil 5.15 : Dansçının Rhino ekranında eklemlerinin ve kemiklerinin ifadesi, ön izleme- eklemler, kemikler ve renk seçeneği 97
Şekil 5.16 : Dansçının Rhino ekranında eklemlerinin ve kemiklerinin ifadesi, ön izleme- eklemler, kemikler 98
Şekil 5.17 : Dansçının Rhino ekranında eklemleri ile hareket değişiminin taranması 98
Şekil 5.18 : Dansçının Rhino ekranında eklemleri ile hareket değişiminin taranması, her bir ekleme bir adet kürenin bağlanması 99
Şekil 5.19 : Dansçının Rhino ekranında kemikleri ile hareket değişiminin taranması 99
Şekil 5.20 : Dansçının Rhino ekranında kemikleri ile hareket değişiminin taranması, her kemiğin bir adet silindir ile ifadesi 100
Şekil 5.21 : D1'in dans performansına ait hareket taraması Grasshopper ara yüzü görüntüsü 102
Şekil 5.22 : D1'in, Dans performansı boyunca eklemlerinin x,y,z koordinatlarında bıraktığı izler 103
Şekil 5.23 : Dans performansındaki hareket verilerinin model olarak ifadesine yönelik çalışma, grasshopper ortamı 103
Şekil 5.24 : Dans performansındaki hareket verilerinin nokta olarak ifadesi- Rhino 104
Şekil 5.25 : Dans performansındaki hareket verilerinin nokta bulutu olarak ifadesi 105
Şekil 5.26 : Hareket alanı 107
Şekil 5.27 : D1, D2, D3, D4 ve D5'in perfomanslarını gerçekleştirdikleri mekanın geometrik formunun şematik ifadesi 107
Şekil 5.28 : Deneklerin dans performansı harekete başlangıç merkezleri 108
Şekil 5.29 : Dans performansındaki hareket verilerinin birbirine bağlanması, her bir eklemden bir adet çizgi geçme durumu: Grasshopper ekran görüntüsü 109
Şekil 5.30 : Dans performansındaki hareket verilerinin birbirine bağlanması, her bir eklemden üç adet çizgi geçme durumu: Grasshopper ekran görüntüsü 110
Şekil 5.31 : Dans performansındaki hareket verilerinin model olarak ifadesi- Rhino render 110
Şekil 5.32 : Dans performansı sürecinde mekan taraması- plan düzlemi 112
Şekil 5.33 : Dans performansı sürecinde mekan taraması- ön görünüş 113
Şekil 5.34 : Dans performansı sürecinde mekan taraması- yan görünüş 114
Şekil 5.35 : Dans performansı sürecinde mekan taraması- perspektif 115
Şekil 5.36 : D1 grid düzleminde dans analizi 117
Şekil 5.37 : D2 grid düzleminde dans analizi 118
Şekil 5.38 : D3 grid düzleminde dans analizi 119
Şekil 5.39 : D4 grid düzleminde dans analizi 120
Şekil 5.40 : D5 grid düzleminde dans analizi 121

Şekil 5.41 : Grasshopper ara yüzü 123
Şekil 5.42 : Patch komutu ile hareket noktaları arasındaki yüzeyi oluşturmak 124
Şekil 5.43 : Parametrelerin değiştirilmesi ile oluşturulan yüzey 125
Şekil 5.44 : Patch komutu ile oluşturulan yüzeylerin plan ve perspektif görüntüleri 125
Şekil 5.45 : D1, 1. aşama Rhino ara yüzü ekran çıktıları 126
Şekil 5.46 : D1, 2. aşama Rhino ara yüzü ekran çıktıları; yüzeyin gridlere bölünmesi 126
Şekil 5.47 : D1, geometri olarak kullanılan kare panel modeli 127
Şekil 5.48 : D1, yüzeyin geometrilerle ifadesi 127
Şekil 5.49 : Hareket yoğunluğunu ifade eden eğriler 128
Şekil 5.50 : Kürelerin merkez noktaları 128
Şekil 5.51 : Grid ve kürelerin Grasshopper ara yüzü ile oluşturulması 129
Şekil 5.52 : Etkileşimli model, render 130
Şekil 5.53 : Model, render, perspektif 130
Şekil 6.1 : Dans hareketi verilerinin forma dönüştürülme süreci 131
Şekil A.1 : D2, hareket bulutundan yüzey oluşturma 143
Şekil A.2 : D2, yüzeyin gridlere bölünmesi 143
Şekil A.3 : D2, yüzeyin geometrilerle ifadesi 143
Şekil A.4 : D2, hareket yoğunluğunu ifade eden eğriler 144
Şekil A.5 : D2, grid noktaları ve kürelerin oluşturulması 144
Şekil A.6 : D2, etkileşimli modelin render görüntüsü 144
Şekil A.7 : D3, hareket bulutundan yüzey oluşturma 145
Şekil A.8 : D3, yüzeyin gridlere bölünmesi 145
Şekil A.9 : D3, yüzeyin geometrilerle ifadesi 145
Şekil A.10 : D3, hareket yoğunluğunu ifade eden eğriler 146
Şekil A.11 : D3, grid noktaları ve kürelerin oluşturulması 146
Şekil A.12 : D3, etkileşimli modelin render görüntüsü 146
Şekil A.13 : D4, hareket bulutundan yüzey oluşturma 147
Şekil A.14 : D4, yüzeyin gridlere bölünmesi 147
Şekil A.15 : D4, yüzeyin geometrilerle ifadesi 147
Şekil A.16 : D4, hareket yoğunluğunu ifade eden eğriler 148
Şekil A.17 : D4, grid noktaları ve kürelerin oluşturulması 148
Şekil A.18 : D4, etkileşimli modelin render görüntüsü 148
Şekil A.19 : D5, hareket bulutundan yüzey oluşturma 149
Şekil A.20 : D5, yüzeyin gridlere bölünmesi 149
Şekil A.21 : D5, yüzeyin geometrilerle ifadesi 149
Şekil A.22 : D5, hareket yoğunluğunu ifade eden eğriler 150
Şekil A.23 : D5, grid noktaları ve kürelerin oluşturulması 150
Şekil A.24 : D5, etkileşimli modelin render görüntüsü 150

DANS HAREKETİ VERİLERİNİN SAYISAL ORTAMDA FORMA DÖNÜŞTÜRÜLMESİ

ÖZET

Doğadaki her şey her an devinim halindedir. Devinim yanında durağanlık da hareketin bir türüdür; bu durumda hareket hayatın vazgeçilmez bir olgusudur. Günlük hayatta gerçekleştirilen bütün eylemler hareketlerden oluşmaktadır. Yaşamın her anında gözlemlenmekte olan hareket, birim zamanda konumda meydana gelen değişiklik, yer değiştirme olarak ifade edilebilmektedir. Canlılarda yer değiştiren beden parçaları ya da bedenin tamamı olduğu göz önüne alındığında, hareket bedenden ayrı düşülememektedir.

Beden hareketlerin incelenmesi ve analizi çok uzun yıllar öncesine dayanmaktadır. Hareket analizi, hareketin meydana gelme sürecinin ele alınması, bedenin ve bedenle ilgili bir çok eylemin açıklanmasında önemli veriler sağlamaktadır. Bilgisayarın tasarım sürecine dahil olması ile beraber gerçek ortamdaki hareketlerin analiz ve deneyimleme süreçleri son yıllarda dijital ortamda da değerlendirilmeye başlanmıştır. Bir olayın, performansın, daha küçük ölçekte ise hareketin analizi, değiştirilmesi, deformasyonu ve tekrar türetilmesi gerçek ortamda deneyimlenemeyecek bir durum iken zamanın ve mekanın daha esnek, değişebilir olduğu sayısal ortamda mümkün olabilmektedir. Hareketlerin sayısal ortamda analizi ile hareket verilerinin elde edilmesi mümkündür. Bu veriler, sayısal ortamda gerçekleştirilen bir tasarımın ilk girdisi olarak ele alınabilir. Böylelikle gerçek ortamda sadece yer değiştirme olarak ifade edilen hareket, sayısal ortamda analiz sonrası bir çok farklı disiplin için tasarım öğesi olarak ele alınmaktadır. Gerçek ortamda bir eylem, onu oluşturan hareket parçalarının gerçekleştiği zamana ve mekana bağlı olarak tanımlanır. Sayısal ortamda ise hareketler mekandan ve zamandan ayrı olarak ele alınabilmektedir. Bu sebeple, sayısal ortamda hareketin doğrudan form olarak karşılığı yerine, sayısal ortamın sunmuş olduğu faydalar sayesinde, zamandan ve mekandan bağımsız elde edilen hareket parçaları ve hareket formları üretmek mümkün olmaktadır.

Hareketin en yoğun olarak gözlemlendiği süreçlerden biri kuşkusuz ki dans performansıdır. Dans performansı, birbirleri ile anlamlı bir bütün oluşturacak şekilde ilişkide olan hareket parçalarından meydana gelir. Her hareket parçasının kendine özgü dinamiklerinin olduğu düşünüldüğünde dans performansında bu dinamiklerin art arda gelmesi hareket kompozisyonundaki çeşitliliğin oluşmasını sağlamaktadır. Bunun yanında hareket ve beden birlikteliği bütün eylemlerde olduğu gibi dansın da temelini oluşturmaktadır. Dans, bedenin üst düzeyde hareket ettiği alanlardan biridir. Dansçı kendini, bedeni ve bedeninde oluşan hareketler ile ortaya koyar. Dans süreci boyunca dansçı beden hareketleri ile boşlukta geometrik şekiller ve formlar meydana getirir. Beden hareketlerinin bıraktığı izleri araştırmak bir çok koreograf ve sanatçının ilgi alanına girmiştir.

Beden ve beden hareketleri, mimarlık disiplini için de önemli araştırma konularıdır. Dans disiplininde olduğu gibi mimarlıkta da beden ve hareket yoğun olarak ele alınmaktadır. Mimar, tasarım sürecinde mekan kullanımı için kullanıcı gereksinimleri ve kullanıcı hareketlerini girdi olarak alır. Aynı şekilde bir mekan beden hareketleri ile deneyimlenir. Bu durumda mimarın beden ve beden hareketlerini iyi tanıması, analiz edebilmesi tasarlayacağı mimari öğenin başarılı sonuçlanmasına olanak sağlayacaktır.

Mimarlık ve dans iki farklı disiplin olarak görülmesine rağmen, zaman ve mekanla ilgili tamamlayıcı bir ilişki sunar. Hem dans, hem de mimarlık görsel sanatların form bulmuş halidir. Mimarlık ve dans şekil ve form açısından aynı dili paylaşırlar. Her iki disiplin de kendilerini tanımlamak için katı cisimleri ve mekanı dönüştürür. Dans, hareket eden mimarlık, mekan ve zamandaki ritmik hareketler olarak tanımlanır. Bu kapsamda beden hareketleri ile etkileşimde olan dinamik mekanlar ve mimari formlar üretilmesinde dans verileri ele alınabilir.

Tez kapsamında dans yoluyla hareketlerin meydana gelmesi, analizi, elde edilen verilerin mekan ve forma dönüşüm süreci üzerinde durulmuştur. Bunun için öncelikle beden, hareket ve dans üzerine araştırmalar incelenmiştir. Bu kapsamda özellikle modern dans üzerine yapılmış çalışmalara odaklanılmıştır. Mimarlık ve dans arası ilişkiler araştırılmış, mimarlıkta ve dansta mekan kullanımları üzerine çalışmalar incelenmiştir. Sonraki aşamada dans performansından hareket verilerinin elde edilmesi üzerinde çalışılmıştır. Bu kapsamda, hareketin sayısal ortamda ele alınması için öncelikle dansçı denek grubu ile çalışılmış, bu dansçıların hareketlerinin sayısal ortama alınması sağlanmıştır. Bunun için Kinect, Grasshopper ve Quokka ara yüzleri kullanılmış, hareket verileri eş zamanlı olarak sayısal ortamda elde edilmiştir. Bu noktada, dansçıların hareketleri dans performansı boyunca taranmış, her bir eklemde meydana gelen hareket verisi analiz süreci için depolanmıştır. Elde edilen verilere bağlı hareket modelleri üretilmiştir. Tez kapsamında ele alınan parametrelere göre hareket analizleri yapılmış, dansçılar arasında farklılaşan analiz sonuçları karşılaştırılmıştır.

Dans hareketlerinin forma dönüşümüne, hareketin boşlukta bıraktığı soyut izler araştırılarak başlanmıştır. Bu kapsamda öncelikli olarak hareket taramaları ve bu taramalardaki hareket yoğunluğu ele alınmış, mekandaki hareket izi modellenmiştir. Her bir dansçı için oluşturulan hareket modelinin, dansçının sonraki hareketleri ile etkileşimde olması üzerinde çalışma yoğunlaşmıştır. Çalışmada ortaya çıkan formun dansçı ile birebir etkileşimde olması, beden hareketi dinamikliğinin üretilen forma da yansıması üzerinde durulmuştur. Bunun yanı sıra form üretiminde kullanılacak olan hareket verisi parametrelerinde değişiklikler yapılarak istenilen hareket deformasyonu ve hareket çeşitliliklerinin sağlanabildiği gösterilmiştir. Böylece dansın birebir forma dönüşümünün yanında aynı danstan farklı formlar elde etmek mümkün olmaktadır.

Tez çalışması ile danstaki yoğun hareket kullanımlarının form olarak ifadesi, çizgi yerine bedenini kullanan dansçının hareketleri ile ortaya çıkartılmıştır. Dans hareketlerinin sayısal ortamda ele alınıp analiz edilmesi, form bulma arayışlarına cevap vermesi, tasarlanan formların beden hareketleri ile etkileşimli olması üzerinde durulmuştur.

TRANSFORMATION OF DANCE MOTION DATA TO FORM THROUGH THE COMPUTATIONAL ENVIRONMENT

SUMMARY

Everything in nature is moving constantly. Even stillness is a kind of motion; thus motion is an essential fact of life. All the actions performed in daily life are combination of motions. Motion can be defined as movement or relocation in a unit of time and location. Considering moving parts of the body, body is the essential in motion at live beings.

Movement of body is being analyzed for years. Movement analysis provides important data in explanation of how the body moves. In recent years, involving computers to design process leads to digital analysis of movements. Analysis, reformation or deformation of an action, performance or motion in a smaller scale is becoming easier in computational environment. Movement data is available with movement analysis in digital spaces. These data can be used as a first input of a design process in computational environment. By this way, movement which is interpreted as displacement, can be used as design components for different disciplines. An action in physical space defined by time and place of the motions which it consists. In case of computational environment, movements can be interpreted without its time and place. For the above mentioned reason it is possible to produce motions and forms in computational environment instead of direct interpretation of movement in physical space.

One of the processes which the motion can be observed most intensively is dance performance without any doubt. Dance performance consists of motions which interact with each other. When it is considered that, each motion has it is own distinctive dynamics, each successive occurrence of the mentioned dynamics provides a variety of movement composition. Besides that the relation between body and movement creates foundation of dance like all other actions. Dance is one of the fields which body moves intensively. Dancer expresses herself/himself with her/his body and movements. He/she creates geometrical shapes and forms with her/his body movements in space during dance performance. Understanding tracks of body movements interests many choreographers and artists.

Body and body movements are one of the most important research subjects for architecture. From ancient times to the present day, human body and body movements are examined permanently by artists and scientists. Body and movement are highly being taken into consideration in architecture as well as dance. Architect takes user requirements and user movements in design process as an input. In a similar way an environment needs to be experienced with body movements. Therefore, architect's knowledge and ability to analyze body and body movements enables the successful completion of the architectural subject.

This thesis focuses on occurring movements by dance, analysis of movements and interpretation of this data on space and form. Within this scope, the study is consist of five parts. Firstly, the relation among the time, space and movement is examined. Because the study about the dance movements, researches about body, movement and dance have been analyzed by focusing especially on modern dance to begin with. As a dance type, modern dance is selected for this thesis study since it is much more challenging than more traditional forms. It is less bound by set routines, having more potential moves than in a classical style like ballet. The rhythm and speed can be changed suddenly and unpredictably during the dance performance according to the dancers. Modern dance choreographies are suitable for improvisation. In contrast, contemporary dance techniques leave small opportunity to personal improvisations. As an art form dance relies on the expressive qualities of the human body, is suitable for movement analysis. For this, the terms of dance, choreography, dance notation are investigated to comprehend the background of the dance movements. For the analysis of dance, first, it is necessary to illustrate the movements of the dance forms. That's why, the first part of the study continue with the movement analysis; the former examples are researched to contribute the further stages of the study.

Secondly, motion capture, which is the process of recording the movement of objects or people, and motion transformation techniques are studied. It can be defined as recording the motion and conversion them to the digital data. In motion capture sessions, movements of one or more actors are sampled many times per second. The former motion transfer metods are examined. Besides, the relation among the movement, physical environment and the computational environment is disclosed. Apart from all these, with giving examples, the contribution of the computational environment to dance analysis is clarified. In the computational environment, it is possible to express the movements gained from the physical environment, like a model, a system and a process. Thanks to the benefits offered by computer technologies, multiple models related with the motions can be created in computational environment. Besides, these models can be examined from different perspectives.

Thirdly, the relation between dance and architecture had been researched and usage of space in dance had been analyzed. Executed performances and models are studied. Despite the fact that architecture and dance are considered as two distinct disciplines, they provide a supplementary relation with regards time and space. Dance and architecture are both materialized forms of visual arts. Architecture and dance shares common grounds in terms of shape and form. Bacis dance movements can be analys into geometrical shapes and forms such as points, lines, planes and volumes. Likewise architecture is use these basic shapes too. Both disciplines use solid objects and transforms space to define themselves. The definition of dance is moving architecture, rhythmic movements in time and space. In this context, dance data can be used to create dynamic spaces in interaction with body movements. Accordingly, spatial representation of interaction between the movement and space is examinded. At this point, the term of "Interactive Architecture" is profoundly studied. To understand the interactivite in architecture, an example named Bubble, which is an adaptable spatial pneumatic installation at an urban scale, is given. Within this example, sensor based interactive architecture is examined deeply to used in the thesis study.

In the later stage, transforming dance performance to movement data had been studied. In this scope, it has been worked with a group dancers as subjects and their movements had been transferred to computational environment. For the performances, the same music piece is given to each dancer. Thus, each dancer have the same amount of time to perform his/her coreography. Besides, they are free to do improvisation while performing. Improvisation in performance is a combination of intuitive reaction and body movement. Within this scope, each dancer design their own performance with his/her body, using it as an instruments. Hence real time movement data of the subjects had been recorded by using Kinect, Grasshopper and Quokka interfaces and every motion of their joints had been stored in computational environment. Kinect is used a a real- time 3D scanner. Quokka is an add-on to Grasshopper that allows the use of Kinect in Grasshopper for Rhinoceros. Both Kinect and Quokka are proper and easy to use for this thesis subject. Movement models have been produced according to stored data. Movement analyses had been done regarding to parameters within the scope of this thesis. Especialy, Laban Movement Analysis table is used while the movement data is expounded. Laban Movement Analysis, known Labanotation is the most commonly used notation system in contemporary dance. Labanotation is proper for this thesis study as well since defines movement description in clearly measurable terms.

Transforming dance motion data to form had been stared with analyzing intangible tracks of motions in space. Within this scope it had been worked primarily on movement mapping to study movement density and movement tracks had been mapped. Movements, used to movement analysis, are represented as a point cloud, under favor of gathering the Quokka interface. In a point cloud, every point is defined by three coordinates; x, y, z. The study had been focused on movement maps of every individual dancer and interaction with their next move. Interaction between dancer and the form shaped by this study and reflection of body dynamics on created for have been also analyzed. Besides that it has been shown that by changing movement map data parameters, deformation on movements and movement variety can be maintained. Thus it has been possible to create different forms besides exact transformation of dance to form.

With this study, expression of dense movement utilization in dance as forms, had been created by using dancer’s moves instead of drawing lines. It has been studied that digital analysis of dance moves to find answers for form pursuit, and creating interaction between forms and body movements. In order to express the interaction between body movement and form, the interative surfaces are designed from each dancers movement. In form finding process, the movement points are used for the first step of design. Then, a grid system is designed according to these movement points for each dancers. While a grid system is look like a surface, the spheres centered the movement points are modeled. Radius of the spheres are associated with the movement density. Meanwhile, the form is changed according to the movement density, movement point by means of movement sensors. Movement sensors work as a nerve system for the surface so it can determine whether there is a movement or not.

This thesis consist of both information and experiments about the movement, dance and architecture. From this aspect, it can be useful for interdisciplinary studies of architecture and dance in the future. Further studies can be examined the interaction

for more than one dancers at the same time. Besides, music factor is also can be take into consideration while looking for the movement changes.

1. GİRİŞ

Hareket çevremizde sürekli var olan bir olgudur, insanoğlunun hayatının vazgeçilmez bir parçasıdır. Hareket konumda meydana gelen değişiklik olarak ele alındığında, bütün durağanlığın içinde bile hareketin mevcut olduğu görülebilir. Canlılar çevreleri ve birbirleri ile ilişki kurmak için hareket eder. Cansız maddeler de çevrelerindeki etmenlerden etkilenip, zaman içerisinde yer değiştirebilir. Bu durumda, bütün eylemlerin hareketlerden oluştuğu söylenebilir. Eylemler hareketlerden oluşuyorsa, eylemi anlamak, yorumlamak, ifade etmek için o eylemi oluşturan hareketlerin incelenmesi önemli olmaktadır. Hareketin incelenmesinde ele alınan süreç, hareketin izlenmesi, kaydedilmesi ve yorumlanması olarak sıralanabilmektedir (Şekil 1.1).



Şekil 1.1 : Hareket verisini elde etmek.

Hareketin ele alınması ve yorumlanması gerçek ortamda (fiziksel ortamda) zor bir süreçtir. Gerçek hayatta bir hareket tekrar edilemez, geriye döndürülemez. Hareket tekrar edilse bile zaman değişmiştir ve o hareket artık başka bir zamandaki başka bir harekettir. Bunun yanında hareketin kaydedilmesi ve sayısal ortamda yorumlanması mümkündür. Bu durumda hareketi içinde bulunduğu zamandan ve mekandan bağımsız olarak ele alıp incelemek olanaklı olmaktadır. Sayısal ortamda ele alınan hareketin analizi, hareket verilerinin seçilen parametreler doğrultusunda incelenmesi ile olanaklı olmaktadır. Ayrıca bu hareket verilerinin dönüştürülmesi ile mevcut hareketin varyasyonlarının çıkartılması sağlanabilir. Bu durumda bir hareketin gerçek ortamda deneyimlenemeyecek sayıda hareket varyasyonları üretilebilir.

Dans hareket dizilerinden meydana gelir. Performans boyunca yoğun hareket süreci mevcuttur. Örnek olarak hareket incelemesinde günlük sıradan bir yürüme eylemi yerine bir dans performansı ele alınırsa, elde edilecek hareket verileri de daha çeşitli

olacaktır. Dansçı, bedeninin meydana getirdiği hareketler ile boşlukta soyut izler ve formlar yaratır.

Canlılar içinde bulundukları mekanı bedenleri ile hareket ederek deneyimledikleri için mimarlıkta hareket ve beden ayrı düşünülemeyen kavramlardır. Mimarlık doğası gereği hareket ile iç içedir. Mimarlıkta da form, hareket ve beden ilişkileri yoğun olarak gözlemlenmektedir. Bu sebeple dans ve mimarlık ayrı disiplinler olarak görülse de ortak temellere dayanmaktadır. Özellikle son yıllarda mimarlık, dans ve beden ilişkisindeki çalışmalar teknolojik gelişmelere paralel olarak ilerlemektedir. Tasarım sürecinde kullanılan yeni teknolojilerin etkisi ile formlarda yeni şekillenmeler olmakta, yeni tür hareketler ve mekanlar üretilebilmektedir. Bu bağlamda dans disiplini, mimarlık disiplini için neler sağlar sorusunun cevabını aramak mekana farklı bir açıdan bakılmasını sağlamaktadır. Bir tasarımcı olarak mimar aldığı verileri dönüştürerek mekanı tanımlar. Mekana dönüşecek olan bu veriler kullanıcı gereksinimleri olabileceği gibi aynı zamanda bir fikir, esinlenme, müzik parçası ya da dans olabilir. Bu doğrultuda mimar, mekan tasarım sürecinin ilk girdisi olarak beden hareketlerini ele alabilir. Mekanların kullanıcılar için olduğu, kullanıcıların da canlılar olduğu düşünüldüğünde, kullanıcı hareketlerini bilmek ve yorumlamak mekan tasarımı açısından mimara olumlu katkı sağlayacaktır. Bu katkı ile mimar, tasarladığı mekanlarda kullanıcının sürekli değişen beden ve algısını dikkate alıp, durağan mekanlar yerine daha dinamik mekanlar üretebilir. Bedenlerin sürekli hareket halinde olduğu göz önüne alındığında mekanların da sabit olmaması, en azından içinde geçen eylemlerden habersiz olmaması gerekmektedir. Bunun için öncelikle hareketlerin incelenmesi, yorumlanması ve mekana dönüşümü ele alınmalıdır.

Bu çalışmada, dijital tasarım ara yüzlerine odaklanılmasından ziyade, bu ara yüzlerin araç olarak kullanıldığı mimari tasarım sürecindeki yeni düşünce sistemi ele alınmıştır. Bu düşünce sistemi ile katı formlardan dinamik formlara geçiş sağlanması, bedenin hareketinin mekana yansıtılması istenmektedir. Tasarım süreci açısından bu yeni yaklaşımların etkisi ve bedenin animasyonu, dans deneyimi ile form arama sürecinin beraber düşünülebilmesine olanak sağlamıştır. Dans süreci ile bedende meydana gelen hareketlerin etkisi forma geçer. Sonraki aşamada etki, üretilen form ile etkileşimde olan bedene geçer. Böylece bir bedende meydana gelen

hareket sürecinin etkileri diğer bedenlere taşınmış olmaktadır. Şekil 1.2'de hareketin bedene, forma ve tekrar bedene etki yönü görülmektedir.



Şekil 1.2 : Hareketlerin bedenden forma, formdan bedene geçişi.

1.1 Amaç

Çalışmanın amacı dans hareketlerinin sayısal ortamda analizi ile elde edilen verilerin forma dönüştürülmesidir. Bu amaca yönelik olarak öncelikle dans ve mimarlık arasındaki ilişkinin ortaya konması amaçlanmıştır. Çalışmada hareketi bulunduğu zamandan ve mekandan ayrıştırıp bağımsız olarak ele almak istenmektedir. Hareketin ele alınması ile, seçilen parametrelere göre hareketi meydana getiren unsurları incelemek, hareket analizi yapmak ve hareket verilerini sınıflandırmak amaçlanmaktadır. Hareketlerin analizi sonrası dijital ortamda hareket modelleri oluşturulmuştur. Ulaşılmak istenen amaca yönelik tasarlanan modellerde kaotik gözüken hareket dizileri anlamlı parçalar halinde ifade edilebilmektedir. Bu yolla ele alınacak olan hareketin bir mekânsal karşılığı olduğu gibi hareket verilerindeki dönüşümler sonrası farklı mekânsal formlar da ortaya çıkabilecektir. Dansçı mekanı üç boyutlu olarak yoğun kullanır, mekanla ilişki kurar, mekanı daha yoğun deneyimler. Dans performansında hareket incelenmesi mekan kullanımı konusunda daha çok bilgi içerir. Bu sebeple hareket analizinde hareket yoğunluğunun en fazla olduğu eylemlerden biri olan dans sürecinin ele alınması kararlaştırılmıştır. Bu sebeple dans performansında, aynı zamanda dans hareketleri sırasında hareket taramaları ile ortaya çıkacak olan sanal mekanın forma dönüşümü soyut hareketlerin somut olarak ifadesi ile sonuçlanacaktır. Çalışmada dans hareketlerinin form olarak ifadesi üzerinde durulmuştur. Odaklanılan nokta, iki farklı disiplin olan dans ve mimarlık arası mekânsal birliktelik ve mekânsal ilişkilerdir. Tezin ilerleyen aşamalarında farklı dansçıların hareketleri analiz edilip, elde edilen verilerin form olarak dönüşümleri çıkartılıp mekan kullanımındaki farklılaşmalar ortaya konulmak istenmektedir. Çalışmanın sonucunda dinamik, interaktif, dansçılarla ve dans hareketleri ile etkileşimli bir form tasarlamak amaçlanmaktadır. Bu sebeple hareket

analizleri sonrası önerilen form alternatifleri interaktif mimarlık bağlamında ele alınmıştır.

1.2 Kapsam

Hareket analizi yapılmak istendiğinde ele alınan hareket belirli bir tanımda olmalıdır. Hareket analizinde ele alınabilen en tanımlı hareket dizisi dans olarak kabul edilebilir. "Dans" çok geniş bir kavram olduğu için çalışmada modern dans seçilip hareket analizi bu dans üzerinde yoğunlaştırılmıştır. Modern dans 20.yy başlarında balenin değişmez kurallarına tepki olarak gelişen bir dans türüdür. Bu dans hemen her tür müzik ile ilişkilendirilebilir. Yeni hareket stilleri yaratmak için diğer dans hareketleri ile birleştirilebilir. Modern dansta amaç, vücudun doğal duruşundan yararlanmaktır. Modern danstaki serbest, akışkan beden hareketleri, dansın forma dönüştürülmesinde önemli girdiler sağlamaktadır. Bunun yanı sıra, hareketin matematiksel temeli ile mimarlığın matematiksel temeli arasındaki ilişkinin ortaya konulması ve mimari form arayışlarında hareketin ele alınması verimli bir tasarım sürecinin başlamasını sağlayabilir. Hareket diyagramları, dans değerlendirmeleri form arayışları için alternatif notasyon sistemleri sağlayabilmektedir. Bu sebeple çalışma kapsamında dans notasyon sistemleri incelenmiştir.

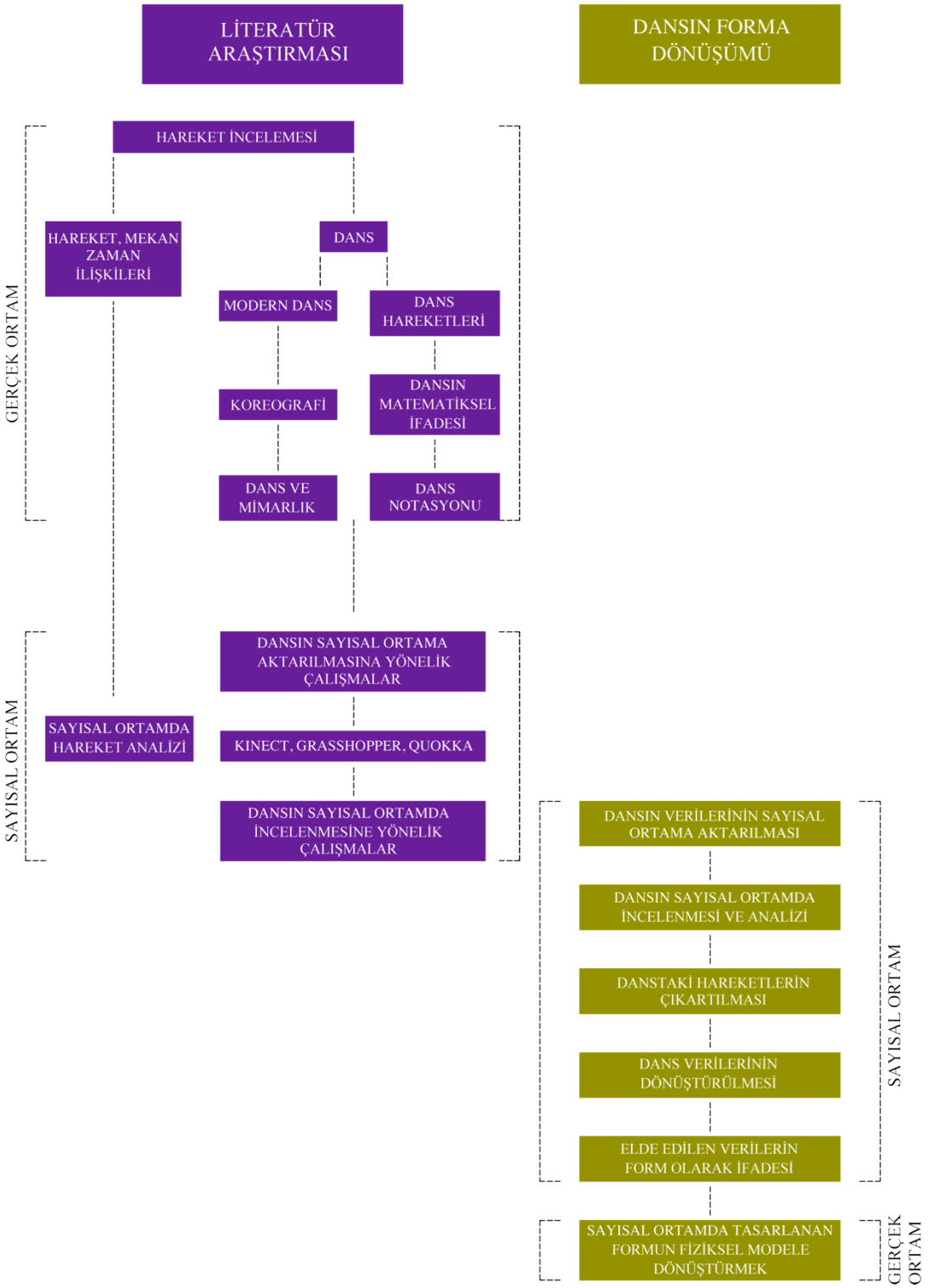
Dans tasarımının yaratıcı sürecini ele alıp mekan ve form tasarım sürecine dahil etmek, tasarlanan mekanlarda ve formlarda dansın dinamikliğinin yansıtılmasını sağlayabilir. Bedenlerin dinamikliğine karşı mekanların ve formların sert duruşu kullanıcı- mekan/ form arası ilişkilerin kurulamamasına neden olmaktadır. Bunu önlemek amacı ile tezin çıkış noktasında, tasarlanan mekanların ve formların dinamik ve esnek olması, mevcut mekanların aksine sert, katı, durağan, sabit duruşlarından uzaklaşması gerektiği yatmaktadır. Bu bağlamda etkileşimli mimarlık kavramı incelenmiş ve tez çalışması kapsamında, son ürüne ulaşmak için etkileşimli mimarlığa başvurulmuştur.

1.3 Yöntem

Çalışmanın başından itibaren dansı oluşturan hareket verilerinin analizi yapılarak bu hareketlerin mekânsal karşılığının ortaya konulması önem kazanmıştır. Bu çalışmada yukarıda açıklanan kapsam doğrultusunda her bir hareketin mekânsal karşılığı

olduğu ve hareket verilerinin tasarım sürecinde girdi olarak alınmasının yaratıcı bir forma karşılık geleceği üzerinde durulmuştur. Çalışmaya literatür araştırması yapılarak başlanmıştır. Öncelikle hareket nedir, dans nedir, nasıl dans ederiz gibi soruların cevaplarını bulmaya yönelik incelemeler yapılmıştır. Sürece yardımcı olması amacı ile hareket ve matematik arası ilişkiler, dansın matematiksel olarak ifadesi, dansın kuralları ve dansın notasyonu incelenmiş, bu konuda yapılan çalışmalar araştırılmıştır. Tez kapsamında ele alınan modern dans ile ilgili mevcut çalışmalardan yararlanılmıştır. Bunun yanında mimarlık ve dans arası ilişkiler, benzerlikler, farklılıklar incelenmiştir.

Literatür araştırması sonrası dansın sayısal ortamda ele alınmasına yönelik süreçte öncelikli olarak kullanılacak ara yüzler belirlenmiştir. Kinect , Rhino, Grasshopper ve Grasshopper'ın eklentisi olan Quokka ara yüzü ile hareketlerin alınması kararlaştırılmıştır. Grasshopper, Rhino üzerinde çalışan ve Rhino geçmişi bilgisini kullanarak algoritmik modelleme imkanı sunan bir eklentidir. Çalışmada dans verilerinin form olarak ifadesinde parametrelerde değişimlere olanak sağladığı için bu ara yüz tercih edilmiştir. Hareket verilerinin sayısal ortama aktarılmasında, bedendeki ana hareket akış noktaları olan eklemlerdeki ve bu eklemlerde, bu eklemlerin birleşmesi sonucu oluşan akslardaki hareketlerin alınması uygun bulunmuştur. Hareket verilerinin bu dört ara yüz ile gerçek ortamla eş zamanlı olarak sayısal ortama alınması gerçekleşmiş olmaktadır. Bu aşamadan sonra elde edilen beden hareketlerinin yorumlanması ve form olarak karşılığı araştırılmıştır (Şekil 1.3). Form arama sürecinde deneklerin dans hareketleri tasarım sürecinin çıkış noktasını oluşturuken, aynı şekilde tasarımın sonraki aşamalarında da etkileşimli yüzeyler tasarlamak için deneklerin dans hareketlerine başvurulmuştur.



Şekil 1.3 : Dans hareket verilerinin forma dönüştürülmesi süreci.

2. HAREKET, MEKAN, ZAMAN KAVRAMI VE HAREKET ANALİZİ

2.1 Hareketin Tanımı ve İlgili Kavramlar

Dünyadaki bir çok değişim hareketle meydana gelir, insanların hareketi, düşüncelerin hareketi, paranın, enerjinin, materyallerin hareketi. Hareket biyofiziksel bir süreçtir, iç niyetten gelen dış ifadedir (Hachimura ve Takashina, 2005). Farklı uzaklıklardaki nesnelerin birbirlerine göre hareketleri olarak tanımlanan hareket paralaksı derinlik ve hareket algısındaki önemli bir ipucudur ve çevremizde bulunan nesnelere göre hareketlerimizden kaynaklanır. Yani hareket yoksa mesafe ve derinlik hakkında bilgi sağlayan hareket paralaksı da oluşamaz. Hareket olur ve biter, ancak hareketin başlaması ve bitmesi arasında geçen süre gözle görülemeyecek kadar hızlı olabilir. Bu durumda hareketin izinin takip edilmesi hareketin incelenmesinde bir yoldur.

Boyalı bir fırçanın yerdeki hareketi, yani koordinat sistemindeki x ve y doğrultusundaki hareketi fırçanın yere bıraktığı boya izinden takip edilebilir. Bu durumda hareket başlar, biter; bu iki süre arasındaki etki de yere bakılarak görülebilir. Ancak burada fırçanın sadece yer ile temas eden yüzeyinin hareketi takip edilebilir. Fırçanın kendisinin uzaydaki hareketi tamamıyla takip edilemez. Fırça örneği yerine insan bedeni ele alınırsa, beden parçalarının mekandaki yüzeylerle temasının izi çıkartılabilir, bu durumda kısmen de olsa hareket ile meydana gelen değişimler incelenebilir, ancak hareketin devamlılığının izlenmesi ve bedenin içinde bulunduğu mekan ile etkileşiminin tam anlamıyla gözlemlenmesi mümkün olmamaktadır. Beden hareket ettiği sürece beden parçaları bulundukları mekanda taramalar yapar, sürekli formlar oluşturur. Bu durumda hareket ele alındığında aslında beden ve beden parçaları da ele alınmış olmaktadır.

Mimarlık doğası gereği hareket ve bedenle iç içedir. Mekanlar canlılar için tasarlanır. Canlılar hareket eder, bu durumda mekanlar hareketler için tasarlanır. Mimar mekanı şekillendirirken kullanıcılara bir mekanda nasıl hareket edeceklerinin şemasını çizer. En basit mimari formda bile kullanıcı hikayesi oluşturarak mekanın kullanımı ile öngörüde bulunur. Bu bilgi ele alındığında beden hareketlerini tanımlamak mimara

mekan tasarlamasında yardımcı olacaktır. Bunun yanı sıra hareketlerin mimari bir form olarak ifadesi mimara tasarladığı mekanlardaki kullanıcıların aslında mekanı nasıl deneyimledikleri hakkında bilgi verir.

2.1.1 Hareket, mekan, zaman kavramları

2.1.1.1 Hareket

Bir cismin sabit bir noktaya göre yerinin birim zamanda değişimidir. Hareket, vücudun herhangi bir bölümündeki gözle görülür değişim pozisyonu, vücudun konum değiştirmesidir. Başka bir deyişle, hareket, bir kişiye ya da belirli bir noktaya göre yer değiştirmek olarak tanımlanabilir. Hareket, fizyolojik ve psikolojik yanları dikkate alınmadan biyomekanik tanımı ile ele alınacak olursa insan bedeni ile ifade edilir. İnsan hareketi vücudun veya vücut parçalarının değişik miktarlarda uygulanan kuvvete bağlı olarak, evrende zaman içerisinde durumlarında meydana gelen değişimdir. Hareketsizlik ise, bir nesnenin konumunun bir çizgiye ya da bir yüzeye göre sabit kalması halidir (Ötken, 2011). Bu durumda hareketsizlik, yani durağanlık hareketin olmama durumu olarak ifade edilir.

2.1.1.2 Mekan

Mekan, insanı çevreden belli bir ölçüde ayıran ve içinde eylemlerini sürdürmesine elverişli olan boşluktur. Doğanın insanın algılayabileceği bir bölümünü sınırlamaktadır. Başka bir yorum olarak mekan, uzayın sınırlandırılmış bir parçası olarak ele alınabilir. Bir mekanın oluşması için onun her yönden kesin bölücülerle sınırlandırılmış olması gerekmez. Mekanın sınırlarının fiziksel ya da duyumsal olarak algılanması yeterlidir. Mekan hareket boyutu olmayan, aynı anda bulunabilen nesnelerin görünümlerinin formudur; bu görünümlerin nesnelliğini temellendirir. Kant, mekanın kendi içine düşünüldüğünde hareket edebilecek bir şey olmadığını söyler. Mekan nesnelerin yer aldığı dış gerçekliğin formu olduğunda nesneler içinde bulundukları mekana göre tanımlanabilmektedir. Mekanı saf yapı olarak görme eğilimini dönüştüren Heidegger, onu bir etkileşim ve deneyim yeri olarak görür. Heidegger bu deneyimi “dünya içinde olmak” ile anlatmaktadır. Dünya içinde olmanın temel boyutu olan mekan ile birlikte insan deneyimini oluşturan yapıları analiz etmeye çalışan Heidegger’in bu düşüncesi, insanın yer ile olan ilişkisini anlatmaktadır. “İnsan ve Mekan” adlı konferansta mimarlara yaptığı “inşa etmek,

yerleşmek, düşünmek" başlıklı konuşmasında Heidegger "insan ve mekan" ilişkisi denildiği zaman, insan ve mekanın birbirinden ayrı şeyler olarak anlaşılmaması gerektiğinden söz etmiştir (Hisarlıgil, 2008).

2.1.1.3 Zaman

Aristoteles'e göre zamanın ya hepten var olmadığı ya da kaygan, ele avuca gelmez bir şey olduğu şunlardan çıkartılabilir: zamanın bir parçası var olmuştur, artık yoktur; öteki parçası ise olacaktır, henüz yoktur. Hem sınırsız zaman hem de ele alınan zaman bu parçalardan bileşiktir. Ne ki var olmayanlardan bileşik olan bir şeyin varlıktan pay almasının olanaksız olduğu görülmektedir. Devinimdeki an, önce ile sonra olarak ya da öncenin sonu, sonranın başı olarak değil de tek şey olarak algılandığında zaman hiç geçmemiş görünmektedir, çünkü devinim de yoktur. Ama önce ile sonra algılandığında "zaman" geçti denilmektedir. Aslında zaman önceye göre sonranın devinim sayısıdır. Yalnızca devinim zamanla ölçülmez, zaman da devinim ile ölçülür, çünkü zaman ve devinim birbirlerince belirlenmektedir; nitekim zaman onun sayısı olduğu için devinimi belirler, devinimse zamanı (Heidegger, 1996). Aristolates'e göre zaman, evren bütününün hareketi ve devinimidir.

Heidegger'e göre ise "zaman, içinde olayların geçtiği şeydir. Değişmim zaman içindedir, zaman var olmadır. Var olma her zaman bir olanaklı zamansal olma tersi içindedir. Var olma zamandır, zaman zamansaldır. Var olma zaman değil, zamansallıktır. Temel ifadede zaman zamansaldır. Uzay kendi başına hiç bir şey değildir, mutlak uzay yoktur. O yalnızca içinde yer alan cisimler ve enerjiler ile var olur. Zaman da hiçbir şey değildir. Yalnızca içinden geçen olaylar sonucu vardır. Mutlak zaman yoktur, mutlak eşzamanlılık da yoktur" (Verlag, 2006).

Augustinus için zaman kavramından öte zaman nedir sorusu önem kazanmıştır. Augustinus'a göre zaman, konuşurken en çok kullanılan sözcüklerden birisi olmasına rağmen, "zaman" hemen ve zahmetsizce tanımlanabilir mi? "Zaman" açık seçik anlatabilecek kadar kavranabilir mi? Zamandan söz ederken ne dediğimizin farkındayız ve bir başkası zamanda bahsettiğinde onun da ne dediğini anlıyoruz. Bu demektir ki zamanın ne olduğu sorulmazdan önce zamanın ne olduğunu biliyoruz, ancak zamanın ne olduğunu soran kişiye zamanı nasıl açıklayacağımızı bilmiyoruz (Kabadayı, 2007).

2.1.2 Hareket, mekan, zaman kavramları arası ilişkiler, etkileşimler

Hareket bir aksiyon olduğu için doğrudan zaman ve mekanla alakalıdır. Bir cismin durağan bir noktaya göre durumunun ya da yerinin değişmesi hareketi olarak tanımlanır. Hareket, içinde gerçekleştiği mekanın ve zamanın algılanmasını sağlar. Bu durumda hareket, mekan ve zaman sürekli etkileşim halindedir, gerçek ortamda birbirinden ayrı düşünülemez.

Hareket konumda meydana gelen değişikliktir ve mekanın algılanmasını sağlamaktadır. Konumda değişiklikten bahsetmek için belirli bir zaman ve mekan ele alınır. Bu durumda zamanın hareketle ölçülmesi gibi hareket de zamanla ölçülmektedir. Ayrıca hareketli nesnelerin dinamizmini ifade etmek için mekanın tarif edilmesinde dördüncü boyut olarak zaman devreye girmektedir. Mekan, insanı çevreden belli bir ölçüde ayıran ve içerisinde kullanıcı eylemlerinin sürdürülmesine olanak tanıyan boşluk olarak tanımlanmaktadır. Başka bir deyişle mekan, sınırları gözlemciler tarafından algılanabilen bir uzay parçasıdır. Mekan ve zamanın beraber ifadesinde ayrı ayrı zaman, mekan yoktur; mekan ve zaman sürekliliği vardır.

Zaman özellikle nesnelerin hareketini ve mekanla değişen ilişkisini algılamamızda vazgeçilmez bir boyuttur. Mekan ve nesnelerin zaman boyutunun incelenmesinde nesneyi sonsuz bir dinamizmde ele alıp çevresiyle sürekli etkileşim halinde olduğunu düşünmek mümkündür. Buna bağlı olarak mekan ve hareketin zamanla birlikte değişimi ve algısı oluşmaktadır. Mekan zamanla iç içe geçmiş şekildedir (Can, 2003). Dinamik sistemde zaman sadece bir uzunluk değildir, zamanda bilişim ve hareketler meydana gelir (Stevens ve diğ, 2000).

Hareket halindeki nesneler devamlı değişmektedir. Mekan da, nesnelerin bu değişim hareketleri ve birbirleri ile kesiştikleri boşluklardan oluşmaktadır. Mekan ve hareket etkileşimi, hareket halindeki nesnenin mekanı deneyimleyip, algılayıp, mekanla ilişki seviyesinin belirgin olduğu durumlarda daha iyi gözlemlenmektedir. Mekan, zamanın yanında "hareket" yardımıyla ifade edilmektedir. Mekan tipik olarak boşluk ya da katı yokluğu olarak düşünülebilir, hareket ise varlığı mekandan ayrı olarak bir alan olarak düşünülebilir (Anderson, 1992). Bu durumda hareket gerçek mekanda, içinde bulunduğu zaman ve mekandan sınırsız ifade edilemez. Diğer bir deyişle hareket bulunduğu konuma göre değişir, çevresiyle sürekli etkileşim içindedir. Bir hareketi gerçek ortamda tekrar oluşturmak, gerçek ortam koşulları ve zaman

tekrarlanmayacağı için mümkün olmayacaktır. Zaman hem an aracılığı ile sürekli hem de ana göre bilinip, anlaşılır; zaman bu açıdan da yer değiştirmeyi ve yer değiştiren nesneyi izlemektedir denilebilir. Bu cümledeki an bir sınırdır, sınırlı bir zaman almak olanaklıdır. Zaman olmasa an da olamaz; an olmasa zaman da olamaz, çünkü nasıl yer değiştiren nesne ile yer değiştirme zamandaş ise, yer değiştiren nesnenin ölçüm sayısı ile yer değiştirmenin ölçüm sayısı da zamandaştır.

Kant mekan ve zamanın, içleri boşaltılabilse, görünümlerden arındırılmış boşluk olarak düşünülebilseler bile saf kapsayıcılıklarının olduğunu söyler. Zaman görüsü aracılığıyla mekanda bulunan şeylerin zamanın içinde oluşları ve hareketleri bilinebilir. Zaman, mekan içinde olan şeylerin yer değiştirilişlerinin, hareket edişlerinin sayısal dizilim olarak ardışıklığını önceler. Zaman hareket eden şeylerin öncülü olmak zorundadır. Zaman hareketle birliktedir, ancak onunla sınırlı değildir. Hareket olmadığında da zaman, kendi sürekliliğinde akmaya devam eder.

Mekan, beden, davranış, hepsinin birbirleri ile ilişki kurma durumları hareket yoluyla olmaktadır. Hareket mekan ve beden ilişkisinin incelenmesine olanak sağlar. Hareket özellikle bireyin algısı ile ilgili olduğu zamanlarda aynı müzik, görsel sanatlar ve mimarlık gibi doğal olarak hem mekan hem de zaman ile alakalıdır (Harris, 2002).

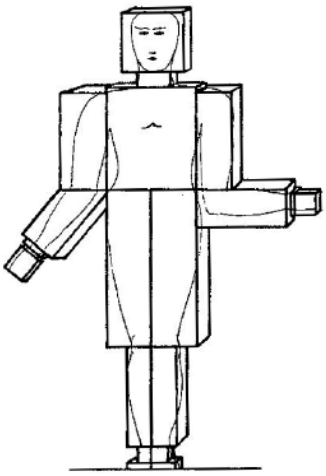
Son yıllarda, bilgisayar teknolojisindeki gözle görülür gelişmeler, statik form ve hareket arasındaki zıtlığa odaklanılmasını sağlamıştır. Ortaya çıkan tasarım araçları, tasarımcılara mekan ve hareket arasındaki ilişkiye farklı açılardan bakmalarını izin vermektedir. Gerçek ortamdaki zaman ve mekan birlikteliği bilgisayar teknolojileri ile farklı açılardan daha esnek ele alınabilmektedir. Bu esnek ortamda hareket de daha esnek olacaktır. Zaman ve mekan parametrelerinden biri sabit tutulup diğeri değiştirildiğinde, gerçek ortamdaki mutlak zaman-mekan birlikteliği değişebilir duruma gelir. Bu değişkenlik hareketin tekrar ele alınıp dönüştürülmesinde tasarımcıya yardımcı olmaktadır.

2.1.3 Hareket, beden, mekan arası ilişkiler

Hareket, hareketin oluşmasını sağladığı için de beden her zaman mekan algısının bir parçasıdır. Beden ile mekanın ilişkisinin başlanması özellikle Rönesans dönemi ile ilişkilidir. Rönesans dönemi mekanı sayı ile tanımlar ve mimarlığı mekânsal birimlerle uğraşan bir matematik bilimi olarak kabul eder (Roth, 2006). Bu ifadede

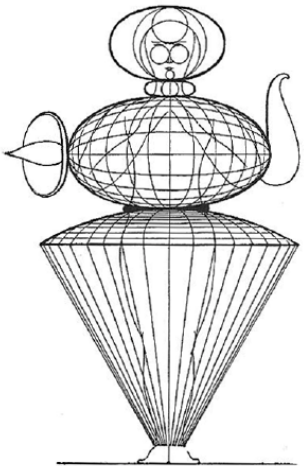
beden de sayı ile tanımlanan mekanın içindeki başka bir sayıdır. Hem beden hem de mekan sayı ile ifade edildiğinde bedenin mekan içindeki hareketleri de sayı ile ifade edilebilir. Böylece hareket, beden, mekan aynı birim ile ifade edilmiş ve tanımlanmış olur.

Kişi içinde bulunduğu mekanı deneyimledikçe kendi bedeninin farkına varır. Aynı durum tersten düşünüldüğünde, kendi bedeninin farkında oldukça içinde bulunduğu mekanı daha iyi deneyimler. Kendi sınırlarını bildiği için mekanın sınırlarını da kendi sınırları ile tarifler. Bu durumda mekan, onu deneyimleyen kişinin bedeni ile ifade edilebilmektedir. Böylece mekan kavramı, matematiksel ifadeler ve bilindik geometrik formlu tanımlar yerine beden parçaları tanımlanır. Şekil 2.1'de Oscar Schlemmer'in kübik mekan yasaları görülmektedir. Burada baş, omuzlar, kollar ve bacaklar kübik mekânsal kurgu olarak insan formuna dönüştürülmüştür.



Şekil 2.1 : Oscar Schlemmer'in "Man and Art Figure" seyyar mimarlık kostümü (Rosenberg, 2010).

Şekil 2.2'de Oscar Schlemmer'in mekanda insan bedeni hareket kuralları mevcuttur. Burada dönüşümün, yönlenmenin ve mekanla kesişmenin bir çok çeşidi görülmektedir: bir topaç, helix, spiral, disk. Bütün bu geometrik şekillerin birleşmesinin teknik bir organizasyon olduğu söylenebilmektedir. Bu şekilde dikey olarak beden ekseni temel alınmış ve şekiller sanki beden ekseni ekradında dönerek oluşmuş gibi görünmektedir. Bu şekil, Şekil 2.1'e nazaran daha çok hareket içermektedir.

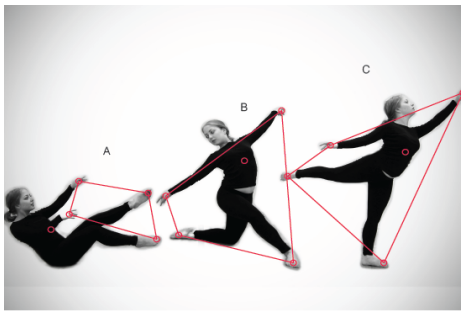


Şekil 2.2 : Oscar Schlemmer'in "Man and Art Figure" teknik organizasyon kostümü (Rosenberg, 2010).

Mekan, hareketlerin ne olacağını tasarlar. Aynı hareket gibi, mekan da günlük aktivitelerin gerçekleştirilmesinde kullanılan bir olgudur; caddeden aşağıya yürümek, evde yürümek, kapıyı açmak gibi. Önemli olan ilk nokta, bilinçli bir şekilde mekanın farkında olmaktır; bu yolla mekanı kontrol edebilecek yeni yollar bulunabilmektedir (Merriman, 2010).

2.1.4 Hareketin bedende oluşum süreci, hareketin meydana gelmesi

Hareketlerin oluştuğu bedenin incelenmesi hareketin incelenmesi kadar eskidir. "Antik çağlardan günümüze kadar insan vücudu, sanatçılar ve bilim adamları tarafından sürekli incelenmiştir. Bir insanın varlığı bedenden ayrı düşünülemez, bu nedenle insan yaşayan bedenindeki oluşumları, anatomik prensipleri hareketlerine yön vermek adına tanımak zorundadır. Şekil 2.3'de insan bedenindeki harekete karşılık gelen formlar, el ve ayakların çizgi ile birleştirilmesi ile ifade edilmiştir. Bu izlere baş ve üst beden hareketi de dahil olduğunda bütün bedenin mekanda oluşturmuş olduğu geometrik form incelenebilmektedir.



Şekil 2.3 : Hareketin oluşumunda ortaya çıkan beden durumları (Biren, 2012).

Hareket incelemesinde bedenin iyi tanınması, hangi bölgede hangi hareketin meydana geldiğinin bilinmesi önemli olmaktadır. Hareketlerin oluşma potansiyelleri için hareketlerin oluşmasında önemli rol oynayan beden parçalarının hareket oluşturan potansiyellerini bilmek bu çalışmada faydalı olacaktır.

2.2 Hareket ve Dans

Hareket bütün eylemlerin başında geldiği gibi dansın da temelini oluşturmaktadır. Dans bedenin üst düzeyde hareket ettiği alanlardan biridir (Ötken, 2011). Bunun yanında durağanlığın, sabitliğin de hareketin bir türü olduğu ele alınırsa, dansı hareket kavramından ayrı düşünmek mümkün olmayacaktır. Modern dansın öncülerinden Martha Graham, dansın yaşamın sembolü olduğunu şu sözlerle dile getirmektedir, "Birçok kere hayatın dansı cümlesini duydum. Bu ifade beni derinden etkiler; çünkü dansın konuştuğu enstrüman aynı zamanda hayatı yaşamanın aracıdır, yani insan bedenidir. Dansçı kendini, bedeni ve bedeninde oluşan hareketleri aracılığı ile ifade eder" (Ötken, 2011). Müzik parçaları oluşturmak için müzisyen müzik aletlerini kullanır. Müzik aletleri ile parçadaki ritim, hareket, duygu ve etkileyiciliği dışa vurur. Dansta ise beden dansçının hareketini, ritmini ve duygusunu aktarmasında kullandığı en önemli araçtır.

Dansta hareket genellikle durağan durumlar olarak değil devinimsel bir süreç olarak vurgulanır, yani sürekli tekrar eden ritimlere, hareket dizilerine dansta sık rastlanır. Dans sürecinde bir enerji uygulanarak vücudun hareket edebilen herhangi bir parçasının, dikey, yatay veya herhangi bir yöne taşınması hareket olarak ifade edilmektedir. Hareket tüm öğeleri ile ele alınırken bedenin hangi kısmının, hangi yöne doğru, hangi zamanlamayla ve hangi dinamiklerle hareket ettiği özellikle hareketi inceleyen tüm alanlar açısından çok önemlidir. Dansta kullanılan ve sınırsız gibi görülen bu hareketler farklı planlarda ve eksenlerde aynı anda gerçekleşen hareket kombinasyonlarıdır. Diğer bir deyişle aynı notalar kullanıldığı halde nasıl farklı müzik tarzları oluşturuluyorsa, aynı hareketlerin kombinasyonlarından da farklı dans türlerinin oluşması doğaldır. Dansçı kendini, bedeni ve bedeninde oluşan hareketleri aracılığı ile ifade eder. Beden dili olarak dans ve hareketler yolu ile duygular, istekler dile getirilir (Ötken, 2011).

2.2.1 Dans kavramı

Dansın, insanın doğmasıyla başlayan içgüdüsel bir davranış olduğu, gelişerek şiir, müzik, hikaye ve bir olaylar dizisi ile birlikte, tiyatronun doğduğu ve dansın tüm sanatların anası olduğu düşüncesi de kabul edilir (Özçetin, 2001). Bir canlı doğduğu andan itibaren hareket etmeye, çevresi ile iletişime girmeye başlar. Bu iletişim ile ritmik hareketler oluşturup tepkilerini hareketler ile verir. İlk çağlarda dansın günlük iletişim için kullanıldığı düşünülmektedir. Günümüzde ise dans günlük iletişim aracı olarak ele alınamasa da, dansın duyguların ve hislerin beden yoluyla ifadesi olduğu ele alındığında yine iletişim yolu için kullandığı görülmektedir. Bu noktada iletişim ifade biçimidir. Dans duyguların beden yoluyla ifadesidir ve içinde belirli bir temele dayanan harmoni barındırır. Bunun yanı sıra dans, geniş ölçüde bir sosyal aktivitedir. Estetik tatmin, eğlence, iletişim, tören, doğuştan gelen sosyal kimliklerin ifadesi için dans kullanılmaktadır (Sincak ve Vircikova, 2010).

Dans, bir bireyin hem bedeni hem de zihni ile kurguladığı bir harekettir. Dansçı kendini, bedeni ve bedeninde oluşan hareketleri aracılığı ile ifade eder. Beden dili olarak dans ve hareketler yolu ile duygular, istekler dile getirilir. Doğal çevrede olduğu gibi dans kendiliğinden ortaya çıkmıştır, bağımsız olarak var olur ancak aynı zamanda çevresini de etkiler.

Dans basit olarak iki temel özellikten meydana gelir; form ve zaman. Dans, sanat formu olarak insan bedeninin etkileyici özelliklerine dayanır. Bedenin fiziksel durumunun ve mekânsal hareketlerinin dans senkronizasyonuna katkısı vardır. Dans çok fazla cazibe, sihir ve estetik çizer. Dans, yaratıcılığından dolayı doğallık ve yapaylık arasındaki ilişkiyi ortaya koyar (Bisig ve Unemi, 2009). Dansın ele alınmasında müziğin yadsınamaz bir rolü vardır. Dans ve müzik ayrı olarak ele alınamaz. Müzik dansçıya hareket seçimlerinde çeşitlilik yaratmak için yardımcı olur. Her iki tür de içinde belirli bir ritim ve harmoni barındırır. Tez kapsamında müzik sabit tutularak ele alınacak performanslarda dansın müziğe göre değişmesi engellenmiş olmaktadır.

Dansa tarihsel açıdan bakıldığında öncelikle Yunan tragedyası incelenmelidir. Yunan dansı geometri kullanım temeline dayanmaktadır. Dansta geometri kullanımı, dansın törensel sembolü ile alakalıdır. Örnek olarak Yunan tragedyasında farklı geometrik kompozisyonlar, izleyicilerdeki dramatik etkiyi arttırmak için oyunda eylem

geliştirmek, oyunun atmosferik etkisini izleyicilere iletmek için kullanılmıştır. Yunan matematikçi Pythagoras, numaralandırdığı bir çok mistik inançlar geliştirmiştir. Numaraları fikirlerle ve ilahi hakikatin takibi ile ilişkilendirmiştir. Örnek olarak, üçgen adaleti ya da ilahiyatla, aydınlanmayla ilgili disiplinleri göstermektedir. Yapışık üç tane daire doğruyu temsil eder, karenin içinde bir kare görsel tasarımı ifade eder. Bu sebeple, geometri dansa ve harekete doğal sembolik anlam verir. Antik Yunan'da dans, geometrik ve sayısal birliktelik yolu ile tasarlanır, ayrıca inançlarını ifade eden geçici ölçü birimi olarak da görülmektedir.

Rönesans'ta dans bir iletişim yolu olmaktan ziyade sadece sosyal bir başarıdır. Dans, müzikten, dekordan, kostümden ve sahne malzemesinden görünen kısımdır, aynı zamanda dansçıların etkiletici hareketleridir (Can, 2003).

2.2.2 Dans performansında hareketin yeri

Dans hareketleri genellikle zamanda kusursuzca ortaya çıkar. Güçlü bir görsel tasarımı ifade eden herhangi bir hareket açık, basit ritim, hatırlanabilir etkileyici işaret, danstaki kolaylıkla belirgin kendine özgü hareket olarak algılanabilir (Can, 2003). Dans, hareket örneklerinden oluşur ve mekanda süreksiz formlar yaratır. Bu süreksiz formlar hareketlerle meydana gelmektedir. Bu formların çeşitli yöntemlerle izlenmesi, incelenmesi mümkündür. Örnek olarak bir dans performansını izleyen seyirci genel olarak mekan kullanımı ile ilgili yorumlarda bulunabilir. Bu yorum, seyircinin dansı izlediği açı ve bakış açısı ile doğrudan ilgili olmaktadır. İzleyiciye bir kağıt kalem verilip dansta kullanılan mekanın eskizinin çıkartılması istendiğinde çoğunlukla kendi gözü ile gördüğü en detaylı yüzeyin taramasını yapar. Bu taramada hareketler belirsizdir, hareketlerin mekanda bıraktığı izler kısmen görülmektedir. Danstaki hareketin izlenmesinde çeşitli dijital araçların kullanılması hareketlerin daha net olarak anlaşılmasını sağlamaktadır. Dans performansı incelendiğinde, danstaki hareketlerin belirli bir dizilim ile yan yana geldiği anlaşılmaktadır. Dans performansının parçalanması ile dans hareket parçalarına ulaşılır. Bu yolla dans hareketlerinin söz dizimi, prensipleri, tasarım süreçleri incelenebilir. Dans hareketlerinin incelenmesi ile ele alınan dans da daha detaylı olarak incelenebilecektir. Her hareketin kendine özgü dinamikleri vardır. Dans performansında bu dinamiklerin art arda gelmesi hareket kompozisyonundaki çeşitliliğin, dolayısıyla çeşitli hareket parçalarının birbirleri ile ilişkilerinin

incelenmesine olanak sağlar. Hareket ve mekan etkileşiminin en yoğun gözlemlendiği süreç dans performansı olarak ele alınabilir. Dans estetik olarak tatmin edici formlar yaratır. Form yaratma sürecinde meydana gelen hareketlerin yoğunluğu, meydana gelme sıklığı, hareketlerin birbiri ile ahengi ve uyumu önemli girdiler olarak ele alınmaktadır.

Dans performansında hareket devamlılık, akış ve dizilimden meydana gelir (Estremadoyro, 2003). Devamlılık, dansı oluşturan elementlerin birbiri ardına tekrar etmesi olarak yorumlanabilir. Dizilim mantıksal bir sırayla ve farklı zamanlarda birbiri ardına tekrar eden durumdur. Akış, devamlı ve sürekli harekettir. Bu noktada hareket tek doğrultuda ilerleyebileceği gibi dış güçlerin etkisi ile yön değişikliği de yapabilmektedir.

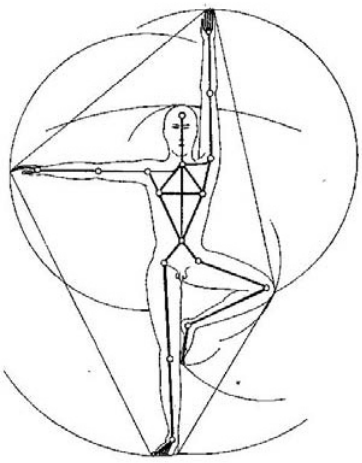
2.2.3 Hareket, dans, beden arası ilişkiler

Dans ve bedenler birbirinin partneriymiş gibi hareket ederler. Dans, hareket ve beden arası ilişkilerin çıkartılmasında dansın temsili önem kazanmaktadır. Öncelikle danstaki hareketlerin ele alınması, sonra bu hareketlerin bedende oluşma sürecinin incelenmesi ile bu üç ana başlık arası bağlantı kurulabilir. Dans hareketlerinin ele alınmasında dansın izlenmesi, görsel olarak ifadesi ve temsili önemli bir başlangıç noktasını oluşturmaktadır. Buna karşılık dansın görselleştirilmesinde teorik araştırmaların eksikliği mevcuttur. Ulaşılabilir kaynaklar araştırmacıların resimlerden, çizimlerden hareket bilgisini çıkartmayı amaçladıklarını göstermektedir. Bu da dans ve hareket arası ilişkilerin incelenmesindeki önemin anlaşıldığını belirtir. Danstaki hareket, dansçının kendi bedeni ve çevresi ile etkileşimi ile ilgili olduğu gibi aynı zamanda bir dansçının diğeri ile nasıl etkileşimde olduğu ile de ilgilidir (Can, 2003). Hareket dansın stilini ortaya koyar. Stil, beden parçalarının karakteristik kullanımı ve birbirleri ile bir çok sembolik ilişkiden meydana gelir. Susan Foster'ın da Reading Dancing'de iddia ettiği gibi bedenin farklı parçaları farklı sosyal, kültürel gelenekleri ve fikirleri sembolize eder. Dansçı, özel hareket nitelikleri ile kombinasyon halinde olan beden parçalarının kullanımı yoluyla dansın anlamlarını kurar (Can, 2003).

Dans ve hareketin beraber ele alınmasında Kansei kavramının önemli bir yeri vardır. Kansei konsepti güçlü olarak bireysellik ve hassasiyet konseptiyle bağlıdır. İnsanların problem çözmede ve bilgi işlemede hızlı ve kişisel yönlerine izin veren bir

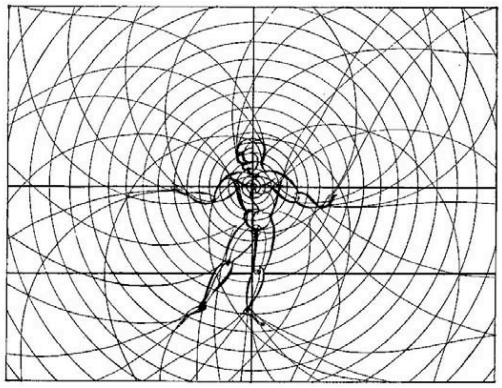
yetenektir. İnsan tarafından performansı sergilenen her bir olay, o insanda bir iz taşır, onun kanseisinden, onun düşünce sistemi, problem çözme yolu, onun kişiselliği anlaşılmaktadır. Kansei hem problem çözme konusu hem de bilgi analiz ve sentezi ile alakalıdır. İnsan mesajında kendi kanseisinden izler bırakır. Bir insan kendi kansei yeteneklerini kullanarak detaylandırmada ve sonuca varmada kendi kansei yeteneğini kullanmaktadır. Böylece performansçının detaylarını içeren çözümler ortaya çıkar. Performansçı kanseisinden kişiselliğini hissettirir (Camurri ve Trocca, 2000). Dans performansında da dansçı kendi kanseisi ile hareket formlarını birleştirir, hareketlerin içine kendi hislerini de ekler.

Bir dans performansında sonsuz sayıda hareket kombinasyonları olabilir; bu noktada sınırlayıcı, insan bedeninin fiziksel strüktürüdür. Dansçı bedeni ile kendini ifade eder, varlığı bedenden ayrı düşünülemez. Bu nedenle dansçı yaşayan bedenindeki oluşumları, anatomik prensipleri mesleğine yön vermek adına tanımak zorundadır. Insan figürleri çok güçlü hissel ve psikolojik özelliklere sahiptir (Stathopoulou, 2011). Bu hisler dans yoluyla ifade edilebilmektedir. Şekil 2.4'de Oscar Schlemmer'in mekanda insan beden hareketleri ile oluşan geometrik formlar görülmektedir. Dansçı dönme hareketi yaparken bedeni ile mekanda meydana getirdiği hareket formları eğrilerden oluşmaktadır. Mekandaki sürekli hareketler sürekli formlar meydana getirmektedir.



Şekil 2.4 : Oscar Schlemmer'in "Man and Art Figure" beden hareketleri ile oluşan geometrik formların ifadesi (Rosenberg, 2010).

Şekil 2.5'de dansçının hareketi sonucunda mekanda bedeni ile meydana getirdiği form çeşitlenmeleri görülmektedir. Hareketlerin üst üste çizilmesi ile görünüş düzleminde bir çok geometrik şekil oluşmaktadır.



Şekil 2.5 : Oscar Schlemmer'in "Man and Art Figure" form çeşitlenmeleri (Rosenberg, 2010).

Beden etrafındaki mekanı tanımlayan dansçının pozisyonunu çevreleyen mekan, kişisel mekan olarak adlandırılabilir. Bedenin dışında, yani kişisel mekan tanımlamasının dışında kalan alan ise, genel mekan olarak adlandırılır. Bir dansçı başka dansçıların kişisel mekanlarına ilerleyebilir. Bu alan negatif mekan olarak adlandırılır. Bu dansçının hareket etmesi izleyicilere negatif ya da pozitif deneyim olarak farklı sinyaller verir (Can, 2003).

2.2.4 Koreografi ve hareket

Bir dans performansının tasarlanmasındaki kontrol her zaman sadece koreografın elinde değildir. Koreograf hareketlerin ve mekanın karakteristikleri arasındaki karşılıklı ilişki ile çalışır. Koreografik çalışmada, koreograf mekan ve mekanla ilişkili dansçılarla ilgilenerek farklı seçenekler sunar, bu da izleyicilere dinamikler ile iletilir. Koreografik parçada ışık, sahne yerleşimi, müzik gibi elementler mekanla ilişki kurma yönünden önemlidir ve bu yolla ilginç dinamikler yaratılır, izleyicilere farklı deneyimler sağlanır (Can, 2003).

Dinamikler özellikle hareketin meydana gelmesine yarayan kuvvetle ilişkilidir. Koreograf anlamları hareket yoluyla izleyicilere iletir, bu noktada mekanın karakteristikleri zorlayıcı fonksiyona sahiptir. Diğer dansçılarla bağlantılı olan dansçı koreografın derece, yön, odak ve karşılıklı ilişkileri ile ilgilenerek yaptığı seçimleri sahneler (Can, 2003). Bu noktada mekan, deneyimlemenin aksine 3 boyuttan daha

fazlası olarak somutlaşır. Kareografik tasarımın bileşenlerini şekillendirir, form verir. Koreografi, hareket ve yönlerdeki netliği, kinaestetik deneyimi seyircilere iletimindeki ipucudur.

Koreograf günlük pratikleri artistik yolla organize eder, bu sebeple dansın potansiyellerini bulmak için hareketlere farklı açılardan bakar. Dansçılar, dansın karakterleri, koreograflar ve dans gelenekleri hepsi özel stili ortaya koyar. Stil dansçının ve koreografın ilgisi hakkında bilgi verir.

Koreografide bilinçli yaratıcılık diğer bilinçsiz süreçlerden ve sistemlerden daha önemli değildir. Bütün insanlarda olan metamorfik düşünce sistemini sanatçılar , koreograflar ya da bilim adamları daha fazla, ya da daha odaklanmış amaçlar için kullanır. Buradaki yetenekte karşıt fikirler, imajlar ya da konseptler, eş zamanlı olarak ele alınmaktadır. Bu noktada hareket imajları koreografide anlamlı diziler oluşturacak şekilde art arda tekrarlanır. Hareket parçalarının birbirleri ile ilişkileri ne denli kuvvetli olursa o kadar anlamlı bir performans geliştirilir (Stevens ve diğ, 2000).

Koreografide yararlı asimetriler, yaratıcılık ve mizah arasında önemli bağlantılar bulunmaktadır. Gerçek objeler gerçek zaman ve gerçek mekanda hareket ederler. Koreografik bilişin dinamik sistem görüşü, davranışı devamlı ele alır ve her bileşen sistemdeki rolünü oynar, diğerleri ile sistemde etkileşim halindedir. Her bir durum kendinden sonraki duruma karar verir, sonuçta strüktür otaya çıkmış olmaktadır. Değişiklik bir çok zaman ölçüsünde gerçekleşir ve bir ölçü şeklindeki değişim diğerlerindeki değişimi de şekillendirir. Yer değişim hareket içeriğindeki bir çok fiziksel kısıtlayıcılar bulunur, bu kısıtlayıcılar ortaya çıkan forma etkileyen ya da karar veren kısıtlayıcılardır. Kısıtlamalar, kütle, eklem strüktürü, ölçü, kilo, esneklik, mekan kısıtlamaları olarak örneklenebilir. Koreografi tasarlanırken öncelikli olarak kısıtlamaları ve sistemin özelliklerini, çeşitlilikleri belirlenir. Dinamik teori geliştirmek için ilk başlangıç temel hareketin yer değiştirmesini değerlendirmek gereklidir (Stevens ve diğ, 2000).

Koreografide dansın çizgisi, aynı zamanda dansçının çizgisi önemli bir etkileyici elementtir. Koreografik olarak bir dansçının karmaşık hareketlerine odaklanıldığında, her zaman bunun belirli bir noktada meydana geldiği görülür. Plan düzleminde fazla mekan kullanımı, karşıdan karşıya geçme gibi, basit beden hareketleri ve basit

adımlar gerektirir (Guest, 1990). Mekan kullanımı arttıkça hareketlerin karmaşıklıktan basitliğe doğru gittiği görülmektedir. Bu da bir noktada bulunan dansçının hareket odağının mekandan çok kendi bedeni olduğu gerçeğini yansıtmaktadır. Az mekan kullanımında dansçı bedenine odaklanıp hareketleri bedeni merkezinde toplar. Mekanı fazla kullandığı durumlarda ise odak noktası kendi bedeninden mekana kaymaya başlar, sadece kendi bedeni merkezinde hareketler oluşmaz, hareket merkezi dağılır.

Modern koreografi bilişindeki önemli karakteristik nokta dansçı ve koreografların beraber çalışıyor olmasıdır (Stevens ve diğ, 2000). Böylece başlangıçtaki yaratıcı süreçte, dans materyallerinin buluşunda, tanımlanmasında, seçmede, geliştirmede beraber hareket ettikleri için ortaya çıkan üründeki sonuçta hem koreograf hem de dansçı tarafından gözlemlenir. Koreograf ve dansçı dansa bakışlarını beraber ortaya koyar.

2.3 Hareket Analizi

Bilimsel ve teknolojik gelişmeler sayesinde dans alanında büyük ilerlemeler kaydedilmiş; bu sayede, başta insan hareketleri olmak üzere performansı etkileyen bütün faktörler detaylı bir şekilde analiz edilmeye başlanmıştır (Ötken, 2011).

2.3.1 Hareket analizinde dansın ele alınması

Dansın analizi için öncelikle dansı oluşturan hareketlerin incelenmesi gerekir çünkü her dansın başlangıç noktasında hareket yatar. Hareketlerin incelenmesinde ilk adım hareketlerin kaydedilmesi ve görsel olarak sunulmasıdır. Dansın görselleştirilmesinde resim, heykel, fotoğraf ve video sanatı gibi bir çok yaratıcı yaklaşım vardır. Bu yaklaşımların dans hareketlerinin analizi ile geometrik, mimarlık ve mekan ilişkilerine ulaşılabilmektedir (Stathopoulou, 2011).

Yapılan analizler sonucu elde edilen hareketler ile hareket söz dağarcığı tanımlanır, bu yolla özel koreografların stili de tanımlanır (Bisig ve Unemi, 2009). Hem dans tasarımcıları hem de dans kaydedicilerinin ortak buluşmayı amaçladığı nokta, yaratıcı dans hareketlerinin yakalanarak ilerleyen zamanlar için yazılı olarak saklanmasıdır.

2.3.2 Dansın matematiksel ifadesi

Dans ve matematik arasındaki bağlantı insanlar araştırmaya başlamadan çok öncesinden beri mevcuttur. Bu iki disiplin arasındaki etkileşimi göstermek ve dolayısıyla bu bilgilerden yola çıkarak ilişkilerin avantajlarını, durumlarını ve limitlerini araştırmaya başlamak dans ve matematiğin beraber incelenmesindeki ilk noktadır. Soyut matematik ve bir çok analiz metotları dansı daha derin bir seviyede anlamamızı sağlar.

Hiç kuşkusuz ki dansın içinde matematik bulunur. Matematik konsepti bilinçli olarak dansın yaratılmasında kullanılabilir. Bir çok koreograf dans parçalarını sezgilerine dayanarak hazırlasalar da bu parçalar belirli bir matematiksel ifade ile oluşacaktır. Dansta geometri kaçınılmazdır. Geometri sadece bir matematik konsepti değildir, dans dünyasında sessizce kendi yolunda ilerler. Başka bir açıdan bakıldığında geometri belki de danstaki matematiğin en belirgin alt dalıdır. Danstaki bir çok yönün simetrisi ve kapsamındaki çeşitlilik ile beraber şekiller, motifler, üçgenler dansı ifade eden formlardır. Bir dansçının bir pozisyonda sabit olarak durması ya da bütün takımın aktif olarak mekanda hareket etmesi bir çok farklı durumu ifade edebilir. Böyle bir performans incelemesinde ilk olarak dansçıların bedenlerinin oluşturduğu çizgiye bakıp bu çizgilerin birbirleri arasındaki ilişkiye ve bu çizgilerin mekanla ilişkilerine bakılır. Sonrasında sadece ortaya çıkan çizgi ve şekiller değil, bu şekil ve çizgilerin birlikteliklerinden ve müziğin değişiminden meydana gelen motiflerin vuruşları ile ilgilenilir.

Dansçı sayısı arttıkça, takımdaki oluşabilecek ilişki potansiyeli sayısı da artar. Bu durumda dans incelemesinde sadece bireysel olarak dansçıların meydana getirdiği çizgiler değil, aynı zamanda dansçıların bedenlerinin birbirleri ile etkileşime geçmesiyle meydana gelen şekiller ve motifler de mevcuttur. Birden çok dansçı içeren parçalarda öteleme fikri çok kullanılmaktadır. Bir dansçı ya da dansçı grubu ile çalışıldığında, performanstaki dansçı sayısı arttıkça ya da azaldıkça öteleme, döndürme, çıkarma, ekleme gibi formüller uygulanacaktır. Koreograf dansçıları istediği düzenleme ile yerleştirebilir (Wasilewska, 2012).

Dansçılar üç boyutlu canlılar olduğu için onların hareketleri ve pozları farklı geometrik ilişkiler sergiler. Bu geometrik ilişkiler sahneyi gözlemleme açısına da bağlıdır. Ancak sahneyi tek noktadan gözlemlemek yerine x, y,z koordinatlarında

360 derece gözlemlemek dansçıların bulundukları noktayı daha net analiz edip, mekanla ve diğer dansçılarla oluşturduğu ilişkiyi, geometrik ilişkileri daha net ağılanmasını sağlar. Bunun yanında gözlem yapıldığında özellikle grup performanslarında, ilişkileri bulabilmek için formasyonu yeniden inşa etmek gerekebilir. Ayrıca bir formasyonu değiştirilmeye başlandığında, geriye dönmek, tekrar bir öncekini ele almak zor ve zahmetli bir süreç olacaktır. Eğer istenilen performans A ve B arasındaki bir nokta ise, bu noktaya ulaşmak için dakikalarca denemek gerekebilir. Bu denemeler dansçıların sanal olduğu sayısal ortamda yapıldığında gerçek zamanlı denenemeyecek kadar çok alternatif, çok kısa bir sürede denenip istenilen performans hedefine ulaşılmış olunur.

Dansçılar zaman geçtikçe bulundukları mekandaki pozisyonlarını değiştirdiklerinden, grup çok boyutlu dinamik bir sistemde gibi görünür. Her bir dansçının mekandaki pozisyonu bir veri olarak alınabilir, bu verilerin incelenmesi ile zaman geçtikçe sistemin davranışları açıklanabilir. Alternatif olarak bütün dansçılar beraber ele alınıp ağırlık merkezine giden yörüngeye bakılabilir.

Örnek olarak sahne dışındaki dansçıya 0 ağırlığı verildiğinde, sahne boyunca hareket eden dansçının sahnede sabit kalan dansçıdan daha fazla ağırlığı olacaktır. Bunun sonunda dansçıların bireysel ağırlıkları ve ortak olarak grubun ağırlık merkezi bulunur. Performans nerede yoğunlaşıyor bakılır. Ayrıca sistemdeki dansçıları ele alıp hangi sıklıkta tanımlı hareketler ortaya çıktığı incelenebilir. Buna bağlı olarak da sonrasında parçanın statik özellikleri ortaya çıkartılabilir. Hangi hareketler havada oluşuyor, hangi hareketler sert, hangileri yumuşak, farklı hareketler arasındaki oran, orantı, dengenin nasıl olduğuna bakılabilir. Ayrıca bireysel vuruşların sıklıkları analiz edilip bunların birbirleri ile ilişkileri incelenebilir (Wasilewska, 2012).

Danstaki strüktürel organizasyonlarda söz dizimi basit sonuca varılarak ve bütün bu yer değiştirmelerin nasıl bir araya gelebildikleri öğrenilerek gerçekleşir (Can, 2003). Her koreografın işinde bir hareketten diğerine geçişte neleri serbest bıraktığı prensibinin altı çizilerek hareketlerin sözdizimi açık bir şekil alabilir (Can, 2003). Danstaki sözdizimine karar vermek için bireysel hareketleri ayrı tutmak gerekir.

2.3.3 Dans notasyonu

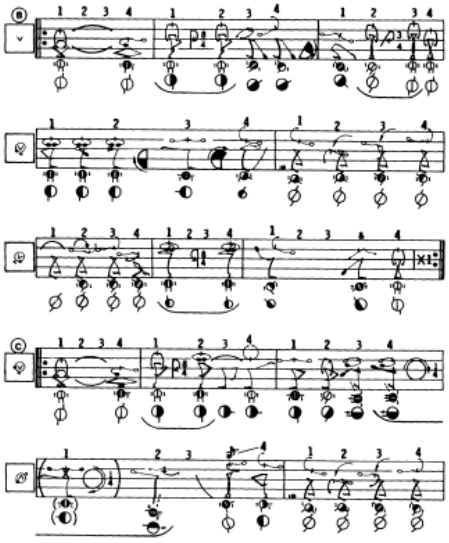
Dans notasyonu basit olarak müzik parçalarındaki notaların oluşması gibi bütün bedendeki dans hareketlerinin kodlanmasına dayanaktadır (Varna, 2013). Notasyon, akıldaki fikirlerin ya da niteliklerin görselleştirilmesidir. Başka bir deyişle notasyon fikirlerin objelerle ifade edilmesinde formların altında yatar (Harris, 2002). Dans notasyonu oluşturma süreci için öncelikle hareketin oluştuğu bedenin parçalarının tanımlanması gerekmektedir. Bu noktada bedende hareketin oluşması ve önceki bölümlerde değinilmişti.

Yolande Harris'in mimarlık, müzik ve dans ile ilgili araştırmasında tanımladığı gibi, notasyon bütün fikirlerin nesne olarak gerçekleşmesindeki formlar arasında yatan bir arayüzdür. Notasyon beden hareketlerini ve hisleri mekan yoluyla yönetir (Can, 2003). Notasyonlar zamanla değişen, gelişen ve hareket eden imajlar, sanal mekanlar, evrimleşen mekanlar, form ve strüktürler içerirler. Likit mimarlığın çağdaş söylemi, akışkan, zamansal, katlanabilen, bireysel deneyimlerle mekanla iletişim kurabilen notasyonlarda bulunur. Notasyonlar değişebilir ve esnek olmalıdır, büyüme ve gelişme yeteneği olmalıdır, akışkan, hareket eden ve mekânsal olmalıdır (Harris, 2002).

Grup danslarında notasyon oluştrmak için dansçıların birbirleri ile ilişkileri tanımlanmalı ve kaydedilmelidir. Dansçıların sahnedeki konumları ve sahneyi kullanma yolları da belirlenmelidir. Dans performansında her bir dansçı küçük bir orkestra gibi hareket eder, kolları, bacakları, başı, sırtı sürekli hareket halindedir (Guest, 1990). Bu hareketleri takip etmek ve anlamlı birer veri olarak almak notasyon ile mümkün olabilmektedir.

Notasyon, koreografi ve dans hareketlerinin incelenmesi fikri dans eden bedenin dijital ortamda temsiline yönelik animasyon sistemlerinin de bu inceleme içine dahil olmasını sağlamaktadır. İnsan hareketlerinin görsel olarak oldukça karmaşık olduğu bilinmektedir. Bu karmaşık görsellerde iki boyutlu ifadeler hareketlerin tanımlanmasını yetersiz kılmaktadır. Bilgisayar teknolojisi dans sanatının incelenmesine, deneyimlenmesine olanak sağlamaktadır. Böylece günümüzde dans sadece görsel bir performans olarak değil, teknoloji ile birlikte anılan bir süreç olarak ele alınıp incelenebilmektedir (Gray, 1984).

Zemin üzerinde yolun çizilmesi, Raoul Feuillet tarafından 1700 yılında ilk tam gelişmiş dans notasyon sistemi için temel olarak kullanılmıştır (Guest, 1990).



Şekil 2.6 : 1887 yılında F.A. Zorn tarafından kaydedilen The Cachucha, (Guest, 1990).

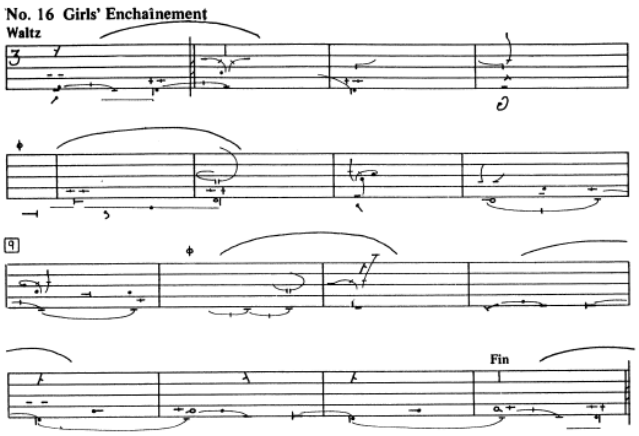
Şekil 2.6'da Zorn'un Cachucha notasyon sisteminde, figürler görülmektedir. Her bir figür bir hareket kümesini temsil eder; bu sebeple yalnızca o figürlerin anlamını öğrenmek notasyon sisteminin okunması için yeterli olmaktadır (Guest, 1990).

Şekil 2.7'de Sutton'un sisteminde, figürler eksik bilgi için açıklama sağlayan işaretler eklenerek mümkün olduğunca tam olarak tasvir edilir (Guest, 1990).



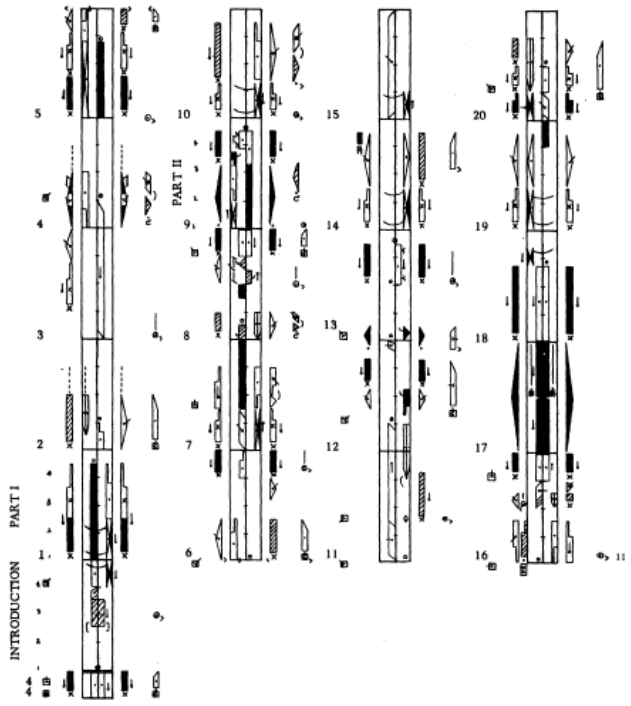
Şekil 2.7 : Buornonville Ballet sahnesinden Sutton notasyonu,1976 (Guest, 1990).

Joan ve Rudolf Benesh tarafından geliştirilen sistem temelde diğerlerine göre daha soyuttur ama bale figür dizisinde hareket çizgileri görülebilmektedir (Guest, 1990). Şekil 2.8'de Benesh notasyon sistemine bir örnek görülmektedir.



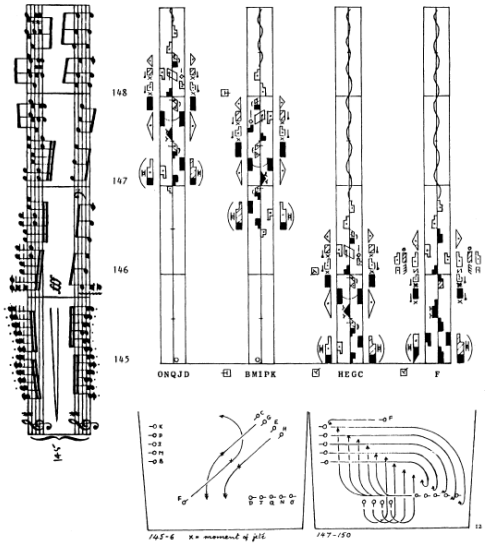
Şekil 2.8 : Bournonville Classical Ballet'den Benesh notasyonu, 1979 (Guest, 1990).

Önceki notasyon sistemleri daha basit hareket dizilimlerini ele alırken Rudolf Laban'ın sistemi, temel hareket olanaklarının seçimine ve düzenlenmesine dayanan ayrıntılı bir alfabe sistemini temel almaktadır (Guest, 1990). Şekil 2.9'da Laban notasyon sistemine ait bir çalışma görülmektedir.



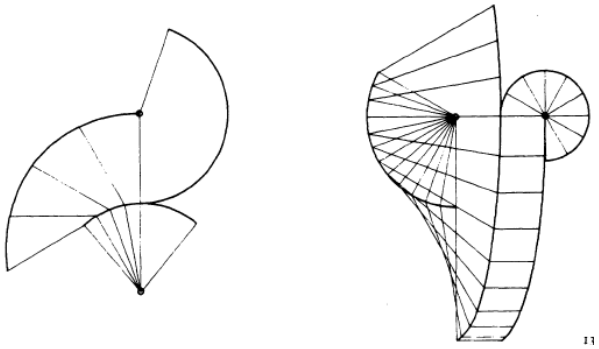
Şekil 2.9 : Bournonville Klasik Bale Laban Notasyonu, Adagio, 1979 (Guest, 1990).

Laban'ın sistemi oldukça soyuttur; semboller hareket yönleri işaret bloğunun şekli; ritmi ve süresi hareket sembolün uzunluğu ile gösterilir. Aşağıdan yukarıya doğru okunduğunda, her beden parçasının hareketinin unsurları ayrıntılı olarak açıklanmaktadır (Guest, 1990). Şekil 2.10'da Balanchine'nin balesinin Laban Notasyon Sistemine uyarlanması görülmektedir.



Şekil 2.10 : Balanchine'nin balesi Serenade'nın zemin planı ve Laban Notasyonuna uyarlanması, I950 (Guest, 1990).

Eshkol-Wachmann'ın sistemi matematiksel bir dil konuşan sistemdir; Şekil 2.11'de de görüldüğü gibi, hareketin geometrik analizi ve sayıların kullanımı ile kolayca okunamaz. Eshkol-Wachmann sistemine, John Harries'in oluşturduğu görsel tasarımlar geniş aralıkta formüller oluşturmada ve kayıt etmede katkıda bulunmuştur (Guest, 1990).



Şekil 2.11 : Dance Suite Serisinden Eshkol-Wachmann Notasyonu, 1978. (Guest, 1990).

Mekandaki notasyonal akışkanlığın etkisinin ünlü erken örneği, besteci ve mimar Iannis Xenakis, özellikle plastik şekiller arasındaki korelasyonu Metastasis (1954) tarif etmiştir. Aynı zamanda hiperbolik parabol ile inşa edilen kavisli beton yüzeylerin (daha erken zamanda Gaudi tarafından kullanılan) fiziksel gerçekliğini 1958'de Brüksel Dünya Fuarı'nda Philips Pavyonu'nda tarif etmiştir. Kendisi de (Matossian 1986, Treib 1996) görsel- işitsel sergi tasarlamıştır (Harris, 2002).

2.4 Laban Hareket Analizi ve Parametreleri

Notasyon, simgelenim bir çok disiplinde fikirlerin iletişimine görselleştirme aracı olarak kullanılır. Notasyonla beraber dans kâğıt üzerinde kaydedilebilen bir sistemdir. Son zamanlarda dansta en çok kullanılan notasyon sistemi Laban Hareket Analizidir. Bu sistem geleneksel dansın deneysel karakterine cevap verebilecek kadar esnektir. Üç boyutlu mekan, zaman ve dinamikler açısından insan hareketlerini analiz etmeye yardımcı olmaktadır. Bunun yanı sıra sistem bir çok beden parçasının pozisyon bilgilerini yakalayarak beden hareketlerinin yakalanmasında ve kayıt edilmesinde kullanılmaktadır.

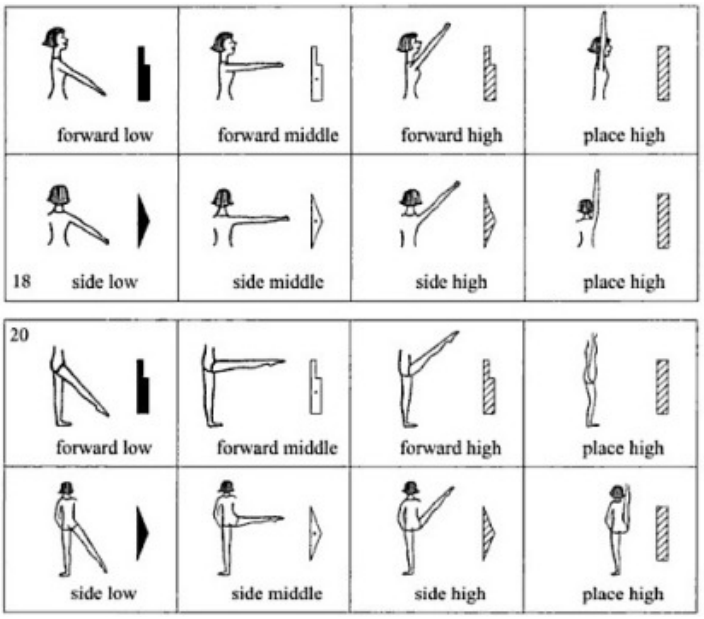
Rudolf Van Laban 1879- 1958 yılları arasında yaşamış dansçı, koreograf ve aynı zamanda dans hareketi kuramcısıdır. Avrupa modern dans kurucularındandır, topluluk dansı geliştiren ilk kişidir. Çalışmaları sayesinde, dansı bir sanat formu durumuna yükseltmiş, aynı zamanda onun dans ve hareket üzerine teoride ve pratikte keşifleri dans biliminin doğasını değiştirmiştir. Laban, "choreology" kavramını icat etmiştir. Choreology, dans analiz disiplinidir. Aynı zamanda Labanotation ya da Kinetography Laban olarak bilinen dans notasyon sistemidir.

Laban Hareket Analizi sistemi Rudolf Laban tarafından oluşturulmuştur. Laban hareket analizi gözlem, tanım, performans, yaklaşımı inceleyen teorik ve deneysel bir sistemdir, dans hareketleri için geliştirilmiştir. Hareket içeriğinden dolayı, kaliteli insan hareketi analizlerine yüksek derecede odaklanılmıştır (Camurri ve Trocca, 2000). Tez kapsamında Laban hareket analizi, hareket incelemesinde gerekli olan parametrelerin seçiminde bir kaynak oluşturduğu için önem taşımaktadır.

Hareket halindeki bedenin noktalarını ve yönünü dinamik olarak kaydetmek için semboller kullanır. Danstaki eylem türüne bağlı olarak sistematik olarak doğal beden hareketlerini grafik belgeleme yoluyla haritalar. Hareket yönünü, bedenin hareket

eden parçasını, hareketin tamamlanması için gerekli zamanı haritalamak için soyut semboller kullanır (Şekil 2.12). Labonation hareketin her yönünü kaydeden şematik analiz yolu ile formun strüktürel tanımlaması hakkında bilgi sağlar (Gines, 2005).

Labonation notasyon sisteminde dansçının başlangıç noktası, mekansal uzaklık, mekansal ilişkiler, ağırlık merkezi, ağırlık aktarımı, zıplamalar, dönmeler, beden parçaları, yollar ve adım planları sistematik mekânsal semboller kullanarak kayıt edilir. Sistemde hareket x, y, z ekseni uzantısında kayıt edilir. Böylece hareket üç boyutlu olarak, altından üstüne okunabilir.

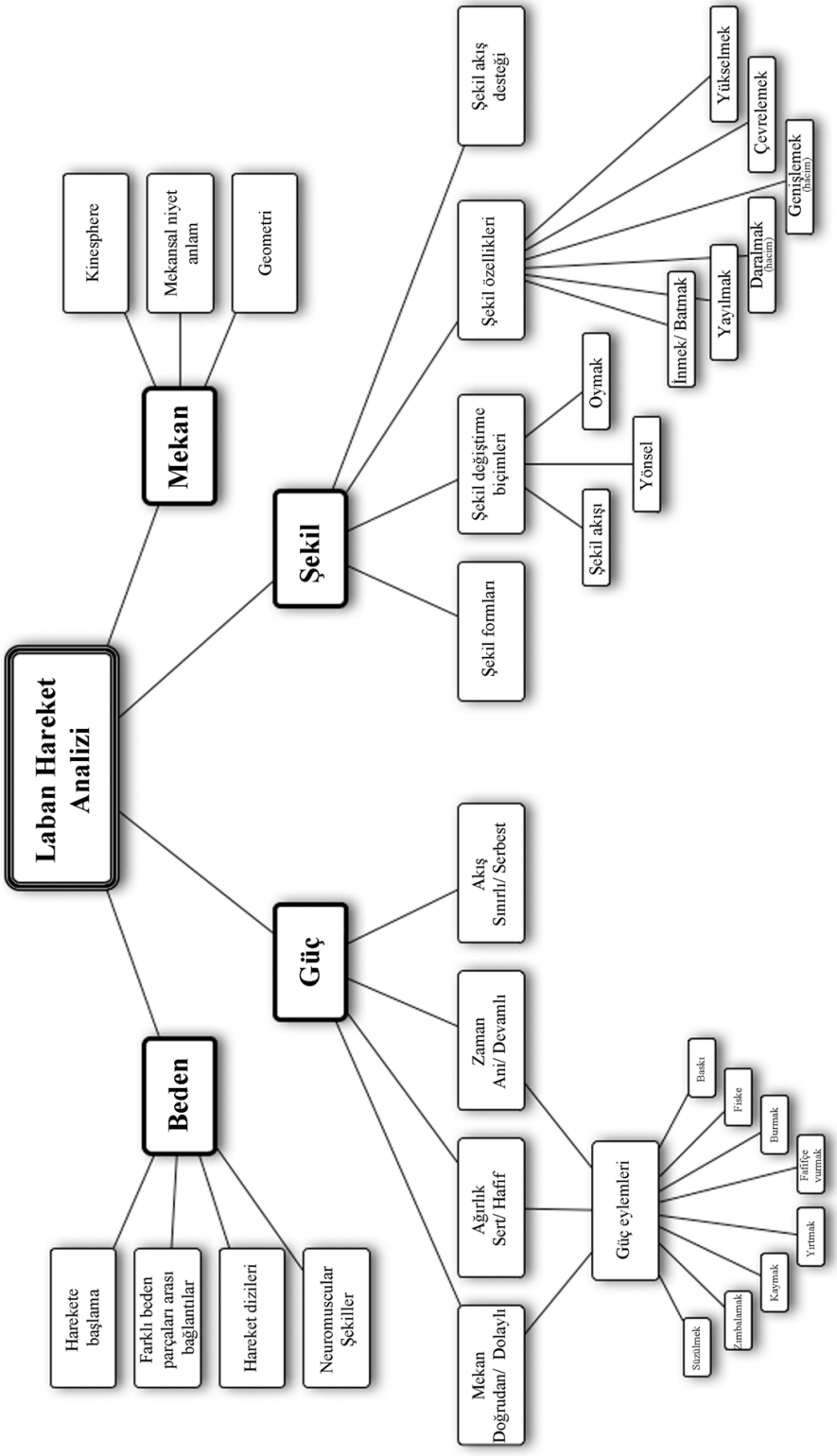


Şekil 2.12 : Laban hareket analizinde hareketlerin ifadesi (Url-1).

Laban Hareket Analizi dans koreografileri incelemesinde ve aynı zamanda oyunculuk alanı için kullanılabilmektedir. Laban Hareket Analizi insan hareketlerini gözlemleme, tanımlama, yönlendirme, performans ve yorumlama için teorik ve deneysel bir sistemdir. Hareket olasılık eğrisine zengin bir bakış açısı sunar. Bu basit elementler hareket üretmede ya da hareket tanımlamada kullanılabilirler. Her insan bu hareket faktörlerini kendi bireysel yolları ile kombine ederler, artistik, kültürel, kişisel stillerle ilgili ilişkiler ve cümleler tasarlamak için onları organize edebilir. Laban'a göre her bir hareket bir niceliktir (Konie, 2011). Laban Hareket Analiz teorisi kullanılarak insan beden hareketleri analiz edilebilir. Mekan kullanım taraması yapılabilir. Mekan ve mekan kullanımı arasındaki ilişkiler çıkartılabilir (Chen ve diğ, 2011). Sistemdeki temel semboller yön, dönmeler, hareketin derecesi

ve zamandaki devamlılığını tanımlar. İkincil semboller hareketin izini, dansçıların sahnedeki düzenlerini, hareketin dinamiğini ve diğer detayları gösterir.

Laban hareket analizinin ana bölümleri beden, güç, şekil ve mekandır (Şekil 2.13).



Şekil 2.13 : Laban hareket analiz tablosu (Url-2).

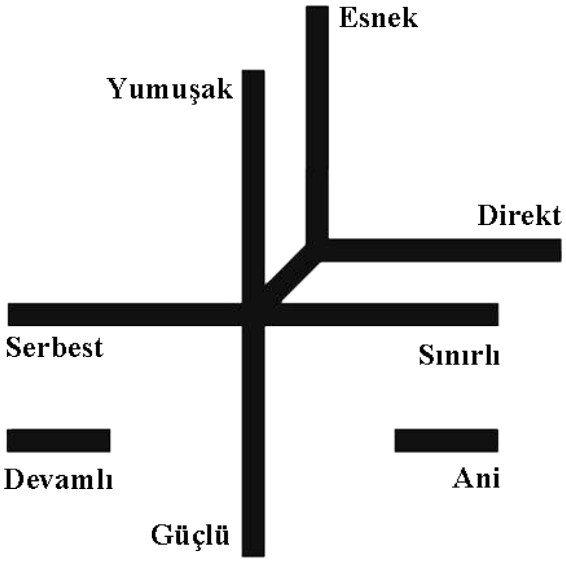
a. Beden

Hareketi oluşturan beden parçaları, bu parçaların birbirleri ile ilişkileridir. Bedenle ilgili parametreler şu şekildedir:

- harekete başlamak,
- farklı beden parçaları arası bağlantılar,
- hareket dizileri,
- neuromuscular şekiller.

b. Güç

Hareketin dinamikleri, Laban'ın tanımladığı bir terimdir, zamanda enerji kullanımının sonuçlarını ifade eder. Enerjinin şiddetine, ve bu şiddetin zaman ile ilişkisine bağlı olarak hareket sert, yumuşak ya da ani, keskin, kesik ve kuvvetli vs. olabilir. Laban çeşitli hareket özelliklerini güç olarak tanımlar. Güç, mekan, zaman ve enerjinin birleşmesinden oluşur, kaliteli enerji kullanımı, renk, duygular içsel dinamikler olarak tanımlanabilir. Fonksiyonel ve etkileyicidir, niceliksel değil nitelikseldir. Daha çok gücün ifade yönleri ile ilgilidir. Rudolf Laban, hareketlerin güç olarak jestlere geçip ve varyasyonların performans boyunca devam edeceğini, imajlarla taşınan etkili bilgiyi ileteceğini belirtmiştir (Antonio Camurri, 2000). Laban'a göre etkileyici güç sadece sergilenen imaj çeşitliklerinin özelliğidir, aynı zamanda nasıl sergilendiğidir. Bazı hareket faktörlerindeki çeşitlikler jestin etkileyici gücünde olur. Aynı zamanda gücün her bir hareketin özelliği olduğu düşünülebilir (Camurri ve Trocca, 2000). Şekil 2.14'de Laban hareket güç grafiği görülmektedir.

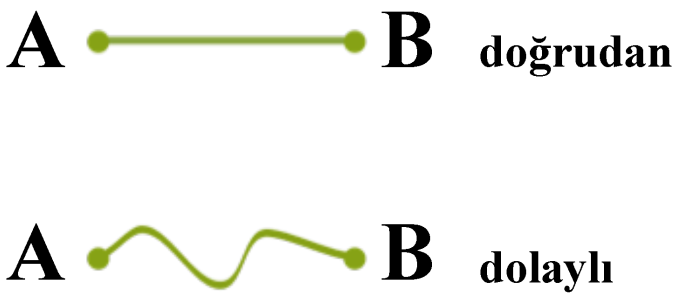


Şekil 2.14 : Laban hareket güç grafiği (Url-3).

Hareket incelemelerinde bazı karmaşıklıklar gözlemlenebilir, gerçek hayatta hareketler sergilenirken güçteki bir bileşen diğerlerine göre daha baskın, daha güçlü, daha stresli olabilir. Baskın olan hareket birincil derecedeki hareket iken diğerleri ikincil derecedeki hareket olarak ifade edilir. Bazı hareketlerde güç neredeyse hiç hissedilmez (Camurri ve Trocca, 2000). Bunlar da üçüncül derecedeki hareketler olarak tanımlanır. Laban Hareket Teorisinde önemli bir parametre olan güç varyasyonları performans boyunca devam eder.

Mekan: doğrudan/ dolaylı

Mekan faktörü, hareketin mekanda hangi yönde ilerlediğini ile alakalıdır. Hareketin mekanla ilişkisi direkt ve dolaylı yolla olabilir. Şekil 2.15'de A ve B noktaları arası mekan kullanımında izlenen birinci yol doğrudan mekan kullanımını ifade ederken ikinci yol dolaylı mekan kullanımına örnek oluşturmaktadır.



Şekil 2.15 : Doğrudan ve dolaylı mekan kullanımı.

Ağırlık: güçlü/ hafif

Ağırlık, bedende ağırlığın kullanımı olarak düşünülebilir. Yere adımlarını sert vurmak ağırlığın güçlü verilmesini, yavaşça yürümek ise ağırlığın hafif olarak verilmesini sağlar. Örnek olarak Flamenko dans türünde hareketler güçlüdür, adımlar ayakların genellikle yere sertçe vurulması ile gerçekleşir. Balede ise ayaklar zeminde daha hafif vuruşlar oluşturur.

Zaman: ani (çabuk)/ devamlı (yavaş)

Zaman kavramı hareketin hızı ile alakalıdır. Bir hareketin meydana gelme süresi ile alakalıdır. Hareketin bir anda ortaya çıkması ani, hareketin yavaş yavaş, izlenebilen bir zaman aralığında meydana gelmesi yavaş olarak ifade edilir.

Akış: sınırlı/ serbest

Akış, bedende enerjinin akışı ile ilişkilidir. Örnek olarak bir dansçının modern dans performansı gerçekleştirirken mekanda serbest formlar bırakması akışının serbest olduğunu gösterir. Tersi düşünüldüğünde, kurallı bir dans performansı sergileyen bir dansçının hareketleri daha sınırlı, daha az akışkan olacaktır. Enerji akışı ne denli fazla ise meydana gelecek hareketler de o kadar serbest olacaktır.

c. Şekil

Şekil, form ve bedenin form oluşturması ile ilgilidir. Beden ve mekan arasındaki köprüdür.

Şekil formları

Şekil 2.16'da dansçının beden hareketinin değişmesi ile meydana gelen şekil formları görülmektedir.



Şekil 2.16 : Şekil formları.

Şekil değiştirme biçimleri

Şekil değişim biçimleri, şeklin biçiminin değişimi ile ilişki tasarlamakla alakalıdır. Şekil değiştirme biçimlerinde mevcut şekil ve son şekil olmak üzere en az iki şekil biçimi mevcuttur.

Şekil özellikleri

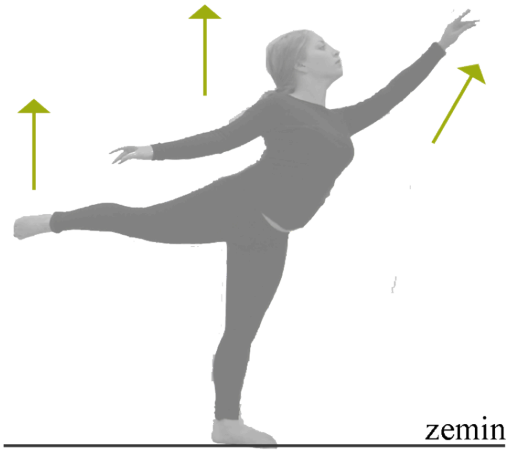
Şekil özellikleri hareket çeşitlerine bağlı olarak meydana gelen formları ifade etmektedir.

- İnmek/ batmak: hareketlerin daha çok zemine yakın olduğu durumlarda ortaya çıkmaktadır (Şekil 2.17).



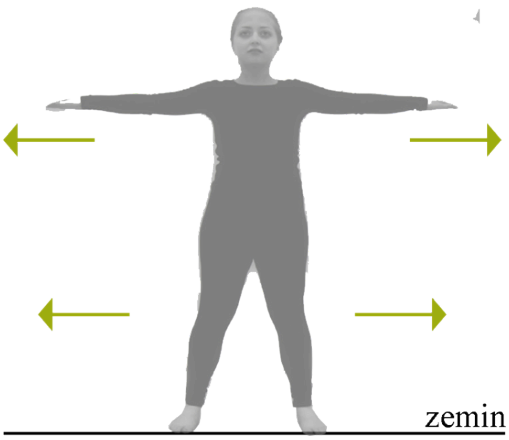
Şekil 2.17 : İnmek/batmak.

- Yükselmek: bedenin yukarıya doğru hareket etmesi ile gerçekleşmektedir; beden zeminden uzaklaşmaktadır (Şekil 2.18).



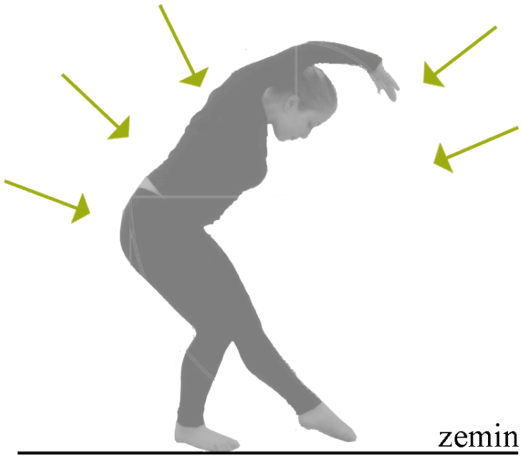
Şekil 2.18 : Yükselmek.

- Yayılmak: hareketlerin beden etrafında yoğunlaşması ile oluşmaktadır (Şekil 2.19).



Şekil 2.19 : Yayılmak.

- Daralmak: beden parçalarının birbirine yakınlaşması ile meydana gelmektedir; bedenin büzülmesi görülmektedir (Şekil 2.20).



Şekil 2.20 : Daralmak.

- Genişlemek: yayılmak ile benzerdir; yayılma oranı fazladır.
- Çevrelemek: beden ile bir hacmi kapsamak, hareketlerin içine almaktır.

Şekil akış desteği

Şekil akışını desteklemek genişleme ve daralma ile ilgilidir. Bedenler hareket eder, hareketler mekanda ilerler ve şekilleri yaratırlar. Nefes almak, ç şekil değiştirme deneyimine bir örnektir. Nefes alındığında bedenin içine hava dolar ve göğüs kafesi genişler, aynı şekilde nefes verildiğinde ise göğüs kafesi daralır, hacim küçülür. Mekanda bedenin hareketi de aynı şekilde yayılıp genişleyebilir.

d. Mekan

Diğer mekânsal özellikler yöndeki, hareketin derecesindeki ve ölçüsündeki modifikasyonları/ değişiklikleri kastetmektedir. Mesafe derecesinde, dönmede, hareket izi çeşitlerinde bir durumdan başka bir duruma geçiş mevcuttur. Hareket eyleminin gerçekleştiği mekan, hareketin yönleri ve yolu ile ilişkilidir.

Kinesphere

Labana göre, bedenin farklı pozisyonlar kinesphere denilen görsel yirmiyüzlülüğü içerir. Dansçının çevresini saran mekan olarak tanımlanan kinsesphere, bedenin dış limitlerinden oluşan üç boyutlu geometri olarak ifade edilir (Spurr, 2007). Kinsephere sabit, merkez çevresindeki dikey eksen olarak tanımlanır. Sonuç olarak beden hareket ettikçe, hareket eden kinesphere beden ile birlikte hareket eder, eksen eğrilir ve döner. Beden çevresindeki kinesphere ile beraber hareket eder. Laban

yirmiyüzlüyü hareketin strüktürü olarak ifade eder. Vitruvius'ün tasarladığı Öklid çemberi ve karesinin yerine tasarlamıştır (Spurr, 2007). Bu formdaki her hangi bir nokta ağırlık merkezi olabilir.Şekil 2.21' de Kinesphere görülmektedir. Şekil 2.22'de ise Laban'ın tanımladığı hareketin strüktürü, Kinesphere görülmektedir.



Şekil 2.21 : Kinsesphere (Stathopoulou, 2011).



Şekil 2.22 : Laban'ın tanımladığı hareketin strüktürü (Stathopoulou, 2011).

Mekansal niyet, anlam

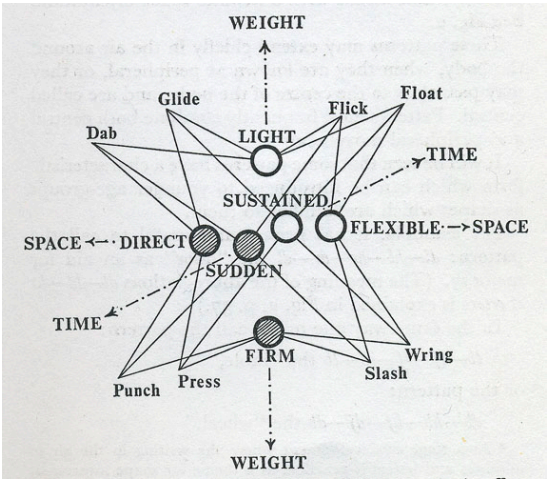
Mekansal niyet hareket sürecindeki mekan kullanımları ile ilişkilendirilmektedir. Mekan kullanımındaki farklılaşmalar, hareket ile mekan etkileşimleri, hareketin mekânsal ifadesi, mekânsal anlam kavramının içindedir. Mekan kullanımı incelemesinde hareketin meydana getirdiği formlar ele alınmaktadır. Bu sebeple mekânsal niyet ile beraber geometri kavramı da ele alınmalıdır.

Geometri

Geometri, hareket süreci boyunca boşlukta meydana gelen geometrik şekilleri ifade etmektedir. Hareket mekanda sürekli formlar yaratmaktadır. Bu formların incelenmesi ile hareketin geometrik ifadesi mümkün olabilmektedir.

Labonation hareketleri çok açık bir yola tanımlamada başarılı olur. Bu sebeple bir çok amaç için farklı disiplinlerde uygulanabilir. Ağırlıklı olarak dansta koreografilerin korunarak gelecek için bir referans olmasında kullanılır. Farklı hareketlerin karşılaştırması içeren bir çok dalda araştırma amaçları için kullanılabilir (Stathopoulou, 2011). Şekil 2.23 hareket analizi sırasında, parametrelerin birbirleri ile ilişkilerini göstermektedir.

Hareket analizini yaparken tarafsız bir gözlem sunmak gerekmektedir. Tek bir bakış açısı olmadan çeşitli parametreler ele alınıp değerlendirilmelidir (Chen ve diğ, 2011). Bu bölümde Laban hareket analizinde kullanılan parametreler detaylı olarak incelenmiş, çalışmada dans hareketlerinin analizinde kullanılmasına karar verilmiştir.



Şekil 2.23 : Hareketin haritalanması- Laban hareket analizi (Url-4).

2.5 Modern Dansın Hareket Analizinde Ele Alınması

Farklı dans stilleri farklı beden hareketlerinin zaman mekânsal simetri ve soyut örnek ifareleri için farklı derecede ilgiye sahiptir (Can, 2003). Her dans türünde hareket kullanımı farklıdır. Örnek olarak Latin danslarında kurallı hareketler mevcuttur. Hareketler ön tanımlıdır, bir hareketten sonra hangi hareket varyasyonlarının geleceği tahmin edilebilmektedir. Hareketin bedende oluşumu daha keskin, hareket formları daha serttir. Latin dansları incelendiğinde bir dans performansında dansçılar

değişse bile hareket taraması çok değişmeyecektir. Bu dans tipinde beden hareketleri dansın kuralları arasına sıkışmıştır. Bunun aksine modern dansta daha özgür formlar kullanılır. Dansçı bedenini belirli kuralsal kısıtlamalar olmadan özgürce kullanır. Hareketler daha özgür, daha akıcı, daha esnektir. Bununla beraber danstaki deneysel çalışmalar çoğunlukla klasik baleyi kullanmıştır. Klasik balede ön tanımlı adım sahneleri çizilmiş, repertuvardan etkilenmiş ve sınıflandırılmış uygun hareketlerden meydana gelmektedir. Tersi olarak modern dans genellikle kendine özgü hareketlerden meydana gelir, ortaya çıkan bir temadan form oluşabilir.

Tez kapsamında, modern dans analizleri sonucu elde edilecek olan hareket verilerinin mekan tasarımının yaratıcı sürecinde kullanılabilmesinin daha verimli olacağı düşünülmüş ve hareket incelemesinde modern dansın kullanılmasına karar verilmiştir.

2.5.1 Modern dans kavramı

Modern dans 20. Yy başlarında klasik balenin değişmez kurallarına tepki olarak gelişmiş bir dans türüdür. Modern dansta vücudun doğal duruşundan yararlanılır, Hareketler daha özgür, daha akıcı, daha az kuralcıdır. Bir hareketten sonra devamında gelecek olan hareket dansçıya göre değişmektedir. Modern dans yapımı bedenin ifadesi olarak tanımlanabilir. Modern dansın tasarım sürecinin başında, koreografa bir kelime ya da görsel imaj yeterlidir. Bunun yanında bir ritimden, bir vuruştan gelen materyal de tasarımın ilk başlangıç noktası için yeterli olabilmektedir (Stevens ve diğ, 2000).

Modern dansın çıkış noktasında 20. Yüzyılda, Rusya'dan gelen Diaghilev topluluğu; parlak koreografları, ünlü ressamlar ile hazırladıkları dekorları, yeni bestecilerle çalışmaları, erkek dansçılara önem vermesi ile, Avrupa ve Amerika'da dansın yeniden canlanıp önem kazanmasına sebep olmuştur. Kendi stillerini geliştiren Amerikalı koreograflar çeşitli dans türleri geliştirmişlerdir. Bunlardan bir tanesi de, modern danstır. Amerikalı dansçı Isadora Duncan (1878-1927), Avrupa ve Rusya'da yalınayak ve korse takarak dans ederek koreograf, dansçı ve izleyicileri etkilemiştir. Duncan'ın dansında kullandığı özgür hareket tarzı, dans tarihine geçen M. Graham, M. Cunnigham, J. Limon gibi ustaların oluşturduğu tekniklerin kaynağı olmuştur (Özçetin, 2001).

Modern dans kelimesiz bir sanattır. Dansçılar her şeyi beden hareketi yoluyla ifade eder, bedenlerini hissel bir enstrüman olarak görürler (Can, 2003). Modern dans iletişimsel ve etkileyicidir, görseldir, mekânsaldır, zamansaldır, devin duyumsaldır, etkileyicidir, anımsatıcıdır, dinamik ve ritmiktir (Stevens ve diğ, 2000).

Yaratıcılık; yaratıcı bir olay, fikir, çözüm, artistik form, yeni ve orijinal ürün, yeni fikirlerle bağlantılı, daha önceki işlerden kolaylıkla türemeyen, bitmeyen, sonu olmayan bir arama, bitmeyen bir arayış halidir (Stevens ve diğ, 2000). Hayal gücü modern sanatta diğer sanat formlarının aksine yaratıcı arayış insan bedenine gömülmüştür.

2.5.2 Modern dans, hareket ve koreografi ilişkisi

Psikolojik buluşlar dans adımlarındaki farklı hareketler ve hafızadaki ve hayal gücündeki soruların gereksiz şekilde görsel ya da sözel kodlarla sınırlandırıldığı konusunda hemfikirdir. Mekana bağlı hareketler devamlıdır, akıcıdır, geçişler form ve bilgi taşıyıcılardır. Zamansal ve mekânsal karakteristikleri yakalamaya zorlanırken yeni bir kuramsal uygulama oluşturulabilir. Bu uygulama koreografik kavramlar dinamik sistem olarak konseptleştirilir (Stevens ve diğ, 2000). Modern dans zaman, hareketin sanatsal niteliği, yörüngesi, yolu, geçişler, zamansal ve mekânsal düzenler, beden ve bunların birbirleri ile ilişkilerini içermektedir.

Modern dans koreografisinin başlangıcında basit hareket parçalarının birbirleri ile ilişkisine odaklanılır. Hareketlerin tekrarı önemlidir, bunun yanında devamlılık varyasyonları da eşit olarak önem taşımaktadır. Dansçılar mekan boyunca, geçiş yolları süresince hareket ederler. Bazen daire ya da üçgene benzeyen figürler oluştururlar, bazen paralel hareketler yaparlar, bazen diğer dansçılarla çapraz oluşturarak koreografın kullanacağı gerilimler yaratırlar (Can, 2003). Modern kareografi bilişindeki önemli karakteristik yaratıcılık dansçı ve koreografların beraber çalışmalarıdır. Yaratıcılık açıklamada, buluşlarda, seçmede, geliştirmede ortaya çıkar (Stevens ve diğ, 2000).

Dans grubunda motivasyon, hafıza ve kişisel faktörler varken aynı zamanda fikirler, gerilim, karışıklıklar etkileşimler çekim ile devreye girmektedir. Hareketlerin sanat olarak gelişmesi yanında bu zorlu durumlar da beraberinde gelir. Her geçişteki

mekânsal karmaşanın yanı sıra dansçılar kendi bireysel hareketlerini devam ettirmek durumundadırlar.

Modern dansta koreografi sözel ya da yazılı olarak hareketler tahmin edilenden daha seslidir. Hangi tipteki sözel ve yazılı hareketler dil olarak ifade edilebilir diye düşünüldüğünde, sözel ya da yazılı olan bir şeyden ses ya da jest formu hatırlanıyorsa, burada dil kendini oluşturmaya başlamıştır (Val, 2009). Örnek olarak Sanatçı John Cage, 1960- 1970 yılları arasında bir çok koreograf ve performans sanatçısını etkilemiştir. Cage'in performans değerlendirmesi geleneksel sistemleri dışarıda bırakarak haritalama tekniklerini içermektedir. Aynı şekilde modern dans sanatçısı Merce Cunningham da koreografiye farklı yaklaşımları ile dikkat çekmektedir. Sam Spurr'un çalışmasında belirttiği üzere Cunningham'a göre koreografide potansiye gelecek hareketin ne olduğunu bilmek değil, mekanda nasıl hareketler oluşabileceğini bilmektir (Spurr, 2007).

Dans kompozisyonu yani koreografi, dansçılar arasında mekan kullanımı, hareketin hızı, ritmik beden jestleri, koordineli beden hareketleri ile ifade edilir. Koreografi planlı, yarı planlı ve plansız olarak üç ana başlık altında incelenebilmektedir (Varna, 2013). Planlı koreografi dansın yüksek derecede teknik formudur, kendi söz dağarcığı vardır. Genellikle bale performanslarında görülmektedir. Planlı koreografide, dansçı adım adım danstaki koreografın daha öncesinde belirlediği çizgisel düzenlemeleri takip eder. Koreograf bütün kararları vermek durumundadır, diğer bir deyişle dansçıya kişisel etkisini vermek için bir fırsat tanımamış olur. Planlı dans koreografisinde dans performansının belirli bir başlangıcı ve bitişi olur. Bu süreç koreografinin içeriğine göre değişim gösterir.

Yarı planlı koreografi ön tanımlı kurallarla, bunun yanında dansçının da performansa eklemeleriyle meydana gelmektedir. Sadece beden kısıtlamaları ile değil, aynı zamanda koreografideki olasılıklarla da yeni hareketler meydana getirme çalışmasıdır. Burada modern koreografi ön tanımlı kuralların ötesine geçer, ancak henüz hala bütün koreografi bileşenleri dansçıya bağlı değildir.

Plansız koreografi/ doğaçlama, bir dizi sezgisel ve bilişsel uyarana tepki kombinasyonudur. Performansta doğaçlama, dans, hareket, şarkı, müzik yoluyla verilen bir dizi sezgisel ve bilişsel tepkidir. Doğaçlama kapalı bir döngü değildir;

insan davranışlarının ifadesidir, aynı zamanda insan zihninin katılımını da içerir. Dansçı, kural setleriyle ilişkilidir, ama kurallara yaklaşımı bilişsel izni içerir.

Doğaçlama strüktürleri dans hareketleri oluştururken dansçılara özgürlüğe ve yaratıcılığa izin verir. Dansçı mekan ve sergilediği performans arasındaki ilişkiyi kendisi kuracaktır. Merce Cunningham'a göre, dansta doğaçlama serbest formlar demek değildir. Doğaçlama, dansçıya repertuvarındaki hareketlerden diğer dansçılarla bağlantılı olarak en uygununu seçme özgürlüğü verir (Varna, 2013).

William Forsythe'nin koreografileri, insan algısı ile ilgili çalışmalarının sonucu olarak görülmektedir. Forsythe'nin analizlerinde nokta, çizgi, düzlem, hacim gibi basit geometrik elementler ve formlar bulunmaktadır. Bu şekilleri kullanarak, bunları döndürerek, kalınlık vererek, katlayarak, katını açarak koreografi oluşturur. U lines isimli kendi sözcük dağarcığını oluşturmuştur. Ayrıca kendi fikirlerini ve prensiplerini öğretebilmek için doğaçlama teknikleri ismini verdiği bir notasyon sistemi geliştirmiştir (Varna, 2013).

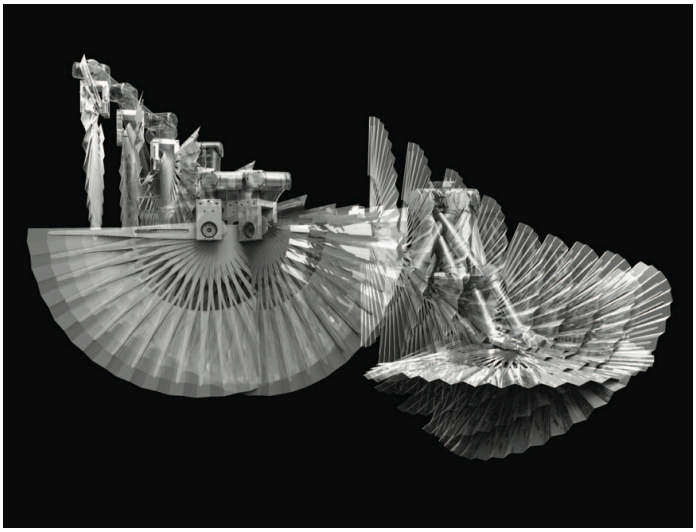
Wayne McGregor de doğaçlama teknikleri kullanan bir modern dans koreografıdır. Doğaçlamayı ana teknik ve yaratıcı süreç olarak değerlendiren koreograf, dansçılarına durumlar, ya da problemler verir ve bunları hareket üretme yoluyla çözmelerini bekler. Şekil 2.24 McGregor ve dansçılarının çalışmasından bir görüntüdür.



Şekil 2.24 : McGregor ve dansçılarının çalışmasından bir örnek (Varna, 2013).

Chrussa Varnalm çalışmasında, insanın dans hareketlerini alıp eş zamanlı olarak bir robotun dans edip edemeyeceğini sorgulamıştır. Şekil 2.25, dansçıyla eş zamanlı olarak hareket eden mekanik parçaları ifade etmektedir. Yelpaze şeklini oluşturan

mekanik parçalar hareketle beraber açılıp kapanır. Böylelikle robot, dansçıyla eş zamanlı olarak form değiştirmektedir (Şekil 2.26).



Şekil 2.25 : Dansın forma dönüşmesi (Varna, 2013).



Şekil 2.26 : Dans ile etkileşimde olan robot (Varna, 2013).

3. DANS PERFORMANSINDAN HAREKET VERİLERİNİN ELDE EDİLMESİ VE ANALİZİ

Dans performansından hareket verilerinin elde edilmesi, hareketlerin daha net anlaşılabilmesi için gerekli olmaktadır. Hareketler performansın strüktürünü oluşturur. Strüktürün net olarak ifadesi için her bir bileşenin tek tek belirlenmesi gerekmektedir.

Dans hareketlerinden verilerin elde edilmesi için öncelikle dansın izlenmesi ve yorumlanması gerekmektedir. Yapılan analizler sonrası elde edilen verilerden hangilerinin süreçte kullanılacağı belirlenmelidir. Verilerin tanımlanması ve kullanılmaya karar verilmesi ile verilerin forma dönüştürülme sürecine başlanılır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 : Dansın forma dönüştürülmesi.

Hareket verilerinin alınması için çeşitli ara yüzler geliştirilmiştir. Bu yolla hareketi yakalama süreci, süreç sonrası elde edilecek olan hareket verileri daha sağlam temeller üzerinde oturmaktadır, daha kesin bilgiler içermektedir. Hesaplamalı tasarım tarihinde, mimarlar, tasarımcılar ve mühendisler gerçek ortam ve sayısal ortam arası kesintisiz, devamlılığı olan akıcı bir ara yüz ortaya çıkartmak için yıllardır çalışmaktadır. Son zamanlarda tasarım jenerasyonu fiziksel modelin kesinliğinden çıkarak daha esnek tasarım ortamı olan dijital dala sıçramıştır. Bu sıçrama tasarım sürecine oldukça katkı sağlamaktadır. Gerçek ortam ve sayısal ortam arası geçişi sağlayan en önemli buluşların başında üç boyutlu tarama gelmektedir. Var olan çevre koşullarını ve çevre elemanlarını toplamaya yarayan en önemli ara yüz son 10 yıldır 3 boyutlu tarayıcılardır. Normal hayatta bu üç boyutlu tarayıcıları kullanabilmek için özel programlara ek bilgi ve özel prosedürleri bilmek gerekir. Bu tarayıcılar direkt olarak verileri alıp yorumlamada tek başlarına kullanılmazlar, bir ara yüze ihtiyaç duyarlar. Tasarımcıların tarayıcılardan nokta bulutları (point cloud)

elde edebilmesi için Rhino ve Autocad gibi programlara özel eklenti yüklemeleri gerekir. Gerçek zamanlı tarama üretken tasarım süreçlerini kullanır, vektör hareketi tasarımı gibi yenilikçi uygulamalara izin verir. Bu da, gerçek zamanlı tasarım geribildirimine ulaşmak ile sonuçlanır (AnnMarie Brennan, 2013).

3.1 Dans Verilerinin Sayısal Ortamda Analizine Yönelik Ön Çalışmalar

Hareket analizi, hareket dizilerinin meydana getirdiği eylemin incelenmesini olanaklı kılar. Gözlemlenen hareket sürecinin daha detaylı incelenmesini ve hareket sürecinin matematiğinin ortaya konmasını sağlar. Bu da tanımsız, sıradan gözüken eylemlerin tanımlı hale getirilmesine yardımcı olur. Kaotik gözüken hareket dizilerinin anlamlı parçalar halinde ifadesi bu yolla mümkün olabilmektedir.

Hareket bir çok özellik yönünden analiz edilebilir. Bu , zaman, hareketin dinamikleri ve diğer mekânsal özelliklerin parametreleri olduğu gibi dansçıların sayısını, kullanılan beden parçalarını, beden tarafından kullanılan mekan, beden etrafındaki mekanı içermektedir (Stathopoulou, 2011). Hareket incelenmesindeki detaylar ile hareket analiz modelleri çıkartılıp anlık gerçekleşen hareketlere tekrar bakmak mümkün olabilmektedir. Hareket incelemesinde hareketin animasyon olarak alınması hareket sürecinin takibi açısından önemli olmaktadır. Anlık hareket parçalarının art arda dizilmesi bu yolla izlenebilmektedir. Dansın animasyon olarak görselleştirilmesi bir çok farklı sebepler için bir çok yolla uygulanmıştır. Birinci olarak yazılı dans parçalarının koreograf ve dansçılar için verimli bir yolla sunulması için gereklidir. Bunun yanında koreografların performansları için yeni hareket örnekleri geliştirmede bir araca ihtiyaçları vardır. Bu yola hareket örnekleri tasarlayabildikleri gibi daha sonra kullanmak üzere bu örnekleri kaydedip saklayabilmektedirler (Stathopoulou, 2011).

Genellikle birbirinden iki ayrı dal olarak görülen matematik ve dans arasında köprü olduğunu keşfetmenin büyük fırsatlar barındırdığını fark edilmektedir. Dansın içindeki matematiğin ortaya çıkartılmasında sayısal model olarak ifadesinin önemli bir payı vardır ancak bu model yeterli detaylar içermeli, gerçeği oldukça iyi bir şekilde yansıtmalıdır. Dansçılar için yeni hareket ve pozisyonların bulunmasında her bir hareketin detaylı incelenmesi ile analizler gerçekleştirilebilir. Matematik olarak da dansın temel, basit ve açık strüktürünü ortaya çıkartmak önemli olmaktadır.

Öncelikli olarak daha sonra dans hareketleri yoluyla birleşecek olan sabit dans pozisyonlarına odaklanılmalıdır. Dansçıların bulmaya çalıştıkları bir pozisyondaki en geniş aralıktaki hareket olasılıkları, bir çok yaratıcı dans performansına ulaşmak için neler olduğunu keşfetmektir. Matematikçiler için ise pozisyonlar ve hareketler arasındaki ilişkiyi ortaya çıkartmak, biçim arama çalışmaları, sistematik model nasıl yaratılır gibi soruların cevaplarını aramaktadırlar.

Dansçılara bağlı olarak aynı dans parçasında değişimler gözlemlenmektedir, bu da dansçıların kararlarına ve içsel yaklaşımlarına göre değişmektedir. (Renesse ve Ecke, 2011)

3.1.1 Hareket, sayısal ortam, gerçek ortam arası ilişkiler

Bilgisayar ortamında tasarım araştırmaları 1970lerin sonu ve 1980lerin başına uzanmaktadır. İlk kullanım amaçları tasarım sürecinde problem çözme, geometrik ve konsept modelleme ve görselleştirme odaklıdır (Jabi, 2003). Mittchell'in bahsettiği gibi dijital medya, CAD/CAM teknolojileri, hızlı prototoipleme, internet, VRCave, hareket yakalama , üç boyutlu tarayıcılar, blue-screen, mimarlıkta tasarım ve yapım sürecini etkilediği gibi mekan konseptini de etkilemiştir. 1990'dan itibaren sayısal ortamda tasarım süreci ve ona bağlı devam eden yapım süreci Peter Eisenmen, Frank Gehry gibi bir çok ünlü mimar tarafından kullanılmaya başlanmıştır (Lui, 2003).

Bir eylemi oluşturan hareketlerin matematiksel olarak formüle edilmiş ifadeleri sayısal ortam yardımı ile sanal ortama aktarılabilmektedir. Sanal, var olmayan ama algının yönlendirmesiyle var olduğu yanılsaması yaratılması durumunu ifade eden "virtualis" kökeninden gelen bir kavramdır. Sayısal ortamda gerçek mekanın ifadesinde, verilerini soyut bir alandan alan dijital ortam ve araçlar, kabullerimizle sınırlı olarak algıladığımız fiziksel gerçekliğin doğasını analiz etme, yorumlama, dönüştürme, yeni baştan kurabilme olanağı sunmaktadır.

Aynı zamanda sayısal ortam, hareketi ele aldığımızda gerçek ortama göre daha deneysel incelemelere olanak sağlayabilecek yapıdadır. Örnek olarak sayısal ortamda, gerçek ortamdan alınan ya da sayısal ortamda üretilen bir hareket ya da hareketler topluluğunun model, sistem ve süreç olarak ifadesi mümkündür. Bilgisayar teknolojilerinin sunmuş olduğu faydalar sayesinde sayısal ortamda bir

hareket için birden çok model oluşturulabilmektedir ve bu modeller farklı bakış açılarıyla incelenebilmektedir.

Sayısal ortam, bilgisayar ve bilgisayar teknolojileri kullanılarak yaratılan gerçek mekandan zaman, mekan sınırlamalarına göre daha esnek sanal bir ortamdır. Fiziksel olarak var olmayan bir mekanın veya nesnenin üç boyutlu uzayda oluşturulabilmesi ve deneyimlenebilmesine olanak sağlamaktadır. Beraberinde hız, zaman kazanma, çoğalabilme, aynı anda çoklu çalışabilme, daha esnek, daha değişken ortamlar yaratma imkanı sunmaktadır. Fiziksel ortama göre zamansal ve mekânsal olarak daha esnek bir yapıda olduğu için hareketlerin yeniden türetilmesi, incelenmesi, değiştirilmesi, deformasyonu burada mümkün olabilmektedir. Gerçek ortamda zamanın ileriye doğru tek yönde akması, hareketlerin matematiksel ifadesinin yakalanmasında sınırlayıcı bir özelliktedir. Zamanın gelip-geçici olması, değişim ve süreklilik içermesi, başka bir deyişle dönüşü olmayan bir olgu olması, hareketin ele alınmasında zamanı, üzerinde durulması gereken önemli bir konu haline getirmektedir. Sayısal ortam bu bağlamda hareket incelemelerinde zamana bağlı değişimin çok yönlü olarak ele alınmasını sağlamaktadır ve zamanda anlık değişimler, sıçrayışlar, geri dönüşler mümkün olabilmektedir. Parçalanması ve soyutlanması ile gerçekliğinden ayrılan nesnenin farklı görüntülerinin elde edilip bir araya getirilmesi, mevcut gerçekliğin sayısal ortamda ifade edilmesi, nesneye, dolayısıyla nesnenin hareketine daha geniş açıyla bakılmasını sağlamaktadır.

Gerçek hayatta hareket tanımlanırken sayısal ifadeler kullanılmakla beraber daha çok görsel tanımlamalara başvurulmakta, sayısal ifadelerden uzak durulmaktadır. Oysa ki sayısal ortamda hareketin sayısal olarak ifadesi gerçek ortama göre daha fazla kullanılmaktadır. Hareketin çevresinden etkilendiği ve çevresine göre şekillendiği düşünüldüğünde, çevresel etkenlerin değiştirilmesiyle hareketin de değişmesi beklenmektedir. Sayısal ortamda harekete bağlı parametreler tek tek ele alınıp değiştirilebilmektedir, bu değişmelere bağlı hareket çeşitlenmeleri sayısal olarak ifade edilebilmektedir. Bu yöntem var olan bir hareketin deformasyon ile türetilmesini sağlamaktadır. Sayısal ortam bu anlamda gerçek ortamda deneyimlenemeyecek ölçüde hareketle beraber hız, zaman, çoğalma, türeme, deformasyon ilişkilerini ele alma olanağı sunmaktadır. Bu ortamda hareket müdahale ve değişime açıktır, deformasyona uğrayabilmektedir. Böylece hareketlerin sayısallaştırılması ve sayısal ortamda türetilmesi ile hareketin kuralları

çıkartılmaktadır. Hem gerçek ortam hem de sayısal ortam dijital teknolojideki yeni gelişmelerden iki ortam arası geçişler sayesinde etkilenmektedir. Bu etkilenme iki mekanın birbirine dahil olma sürecini içermektedir (Lui, 2003).

Sayısal ortamdaki teknoloji ile Gehry'nin Guggenheim Bilbao müzesi gibi gerçekten özgür mekanlar ve formlara sahip mekanlar tasarlanabilmektedir. Tasarım düşüncesini iletmede mısır periodundan beri planlar, kesitler ve görünüşler kullanılırken, Rönesans döneminden itibaren karmaşık mekan kurgularını ifade etmek üzere mimarlar bir çok ölçekte fiziksel modellerle çalışmışlardır. Ancak, yapıların evrilmesi, material ve ifade biçimlerinin yetersiz kalması ile sayısal modellere geçip, formlara ve materyallere daha farklı açılardan bakabildiklerini fark etmişleridir. Bu noktada fiziksel model ile çalışmak yerine sayısal model ile çalışmak tasarımcılara daha geniş olanaklar sunmaktadır. Hayal güçlerini sınırsız bırakabilecekleri ortamlar olan sayısal mekanda tasarımı deneyimlemişleridir. Sayısal ortamlar tasarımcıların hayal güçlerini ortaya çıkarmalarını desteklemektedir (Lui, 2003).

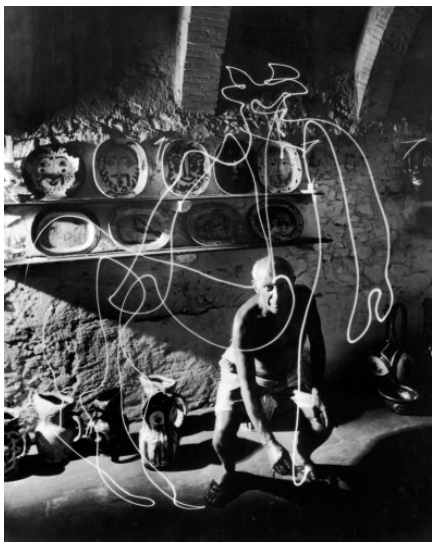
3.1.2 Sayısal ortamın dans analizine sağladığı katkılar

Hareketin incelenmesi günümüz şartlarında sayısal ortamda mümkün olabilmektedir. Bilgisayarın tasarım sürecine dahil olması ile beraber gerçek ortamdaki hareketlerin analiz ve deneyimleme süreçleri sayısal ortamda da değerlendirilmeye başlanmıştır. Geçen 10 yılda, mimarlar dijital devrimden derinden etkilenmişler ve Bilgisayar Destekli mimari Tasarım (CAAD) araçlarını yoğun olarak kullanmaya başlamışlardır. Bu araçlar günümüzde mimarlık disilininde neredeyse her profesyonelin kulandığı araçlardır. Ancak geçen bir kaç yılda, CAAD topluluğu, yeni deneyimler kazanmışlardır; statik temsil yönteminden, iki boyutlu renderlardan, görselleştirmelerden, iki boyutlu animasyonlardan (imajlarla elde edilen animasyonlar), dinamik olarak üretilen üç boyutlu temsillere yönelmişlerdir. Gerçek zamanlı dolaşım ve etkileşim, sanal gerçeklik ortamları, akıcı etkileşimi sağlamanın da ötesinde mimarlara sunduğu tasarım önerileri ile de diğer hiç bir medyanın sunamadığı imkanları sunmaktadır. Tasarım sürecinde sayısal ortam, araştırmalarında tasarımcılara hızlı ve pratik çözümler bulmalarını sağlamaktadır. Aynı zamanda tasarımcıların bilgiye daha kolay ulaşmalarına yardımcı olmaktadır (Petric ve diğ, 2003).

Dansın performansındaki hareketlerin sayısal ortamda analizi ile bir dizi hareket verisi oluşacaktır. Bu verilerin ele alınıp dönüştürülmesi, deformasyonu, türetilmesi zamanın ve mekanın daha esnek, değiştirilebilir olduğu sayısal ortamda mümkün olabilmektedir. Bir olayın, bir performansın, bir konum değiştirmenin tekrar farklı biçimlerde ele alınıp türetilmesi gerçek ortamda deneyimlenemeyecek bir durumdur. Bir hareketin devamında diğer hareketin nasıl oluştuğu matematiksel olarak ifade edildiğinde bununla bağlantılı olarak hareketleri sayısal ortamda türetmek ve anlamlı bir hareket topluluğu haline getirmek mümkün olmaktadır. Elde edilen bu veriler ile dansın, doğal olarak hareketin farklı yollarla ifadesi mümkün olabilmektedir.

3.2 Hareketin Yakalanması

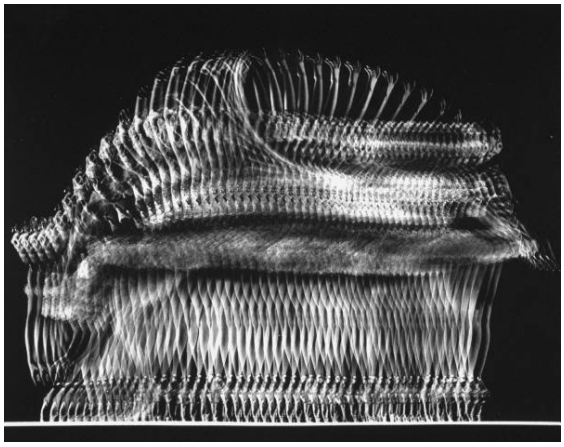
Hareketlerin izlenmesi, mekanda bıraktığı etki ve hareketin devamlılığının yakalanması sanatçılar tarafından ele alınan bir konu olmuştur. Hareketin sürekliliğinin izlenmesinde önemli sanatçılar mevcuttur. Gjon Mili genellikle hareketli objelerin/insanların fotoğraflarını çekerek hareket anını yakalamayı hedeflemiştir. Bu amaca ulaşmak için genellikle ışık kullanmış, fotoğraflarında ışığın oluşturduğu hareketi alarak hareketin devamlılığını göstermeye çalışmıştır. Şekil 3.2'de Picasso karanlık bir odada elinde küçük elektrikli ışık kaynağı ile bulunmaktadır.



Şekil 3.2 : Picasso'nun ışık çizgileri (Url-5).

Bunun yanı sıra dansçıların fotoğraflarını çekerek dans hareketleri boyunca mekanda bıraktıkları izleri de yakalamaya çalışmıştır. Bir mühendis ve fotoğrafçı olan Gjon,

Şekil 3.3'deki çalışmasında dansçıların hareketlerini yakalayıp kaydetmeyi hedeflemektedir. Elektronik flaş, stroskopik ışığı dans, tiyatro ve spor fotoğrafları çekmek için kullanan ilk fotoğrafçıdır, bu şekilde harika dans hareketleri yakalamıştır. Şekil 3.4'de ise paten sanatçısı Carol Lynne'nin paten yapma sırasındaki hareketlerinin devamlılığını araştırmıştır.



Şekil 3.3 : Dansçıların hareketinin izlenmesi (Url-5).



Şekil 3.4 : Paten sanatçısı Carol Lynne'nin hareketleri (Url-5).

Fotoğraf sanatçılarının yanı sıra, heykeltraşlar için de hareketin izinin yakalanması önemli çalışma konularının arasında olmuştur. Naum Gabo (d. 5 Ağustos 1890 – ö. 23 Ağustos 1977) Rus kökenli bir heykeltıraştır. Özellikle Konstrüktivizm stilinin önemli uygulayıcılarından ve Kinetik Sanatı'nın kurucularındandır. Şekil 3.5 ve

3.6’da sanatçının yaptığı heykellerin hareketin form bulmuş halini temsil ettiği görülmektedir.



Şekil 3.5 : Linear Construction in Space no:1 (Url-6).

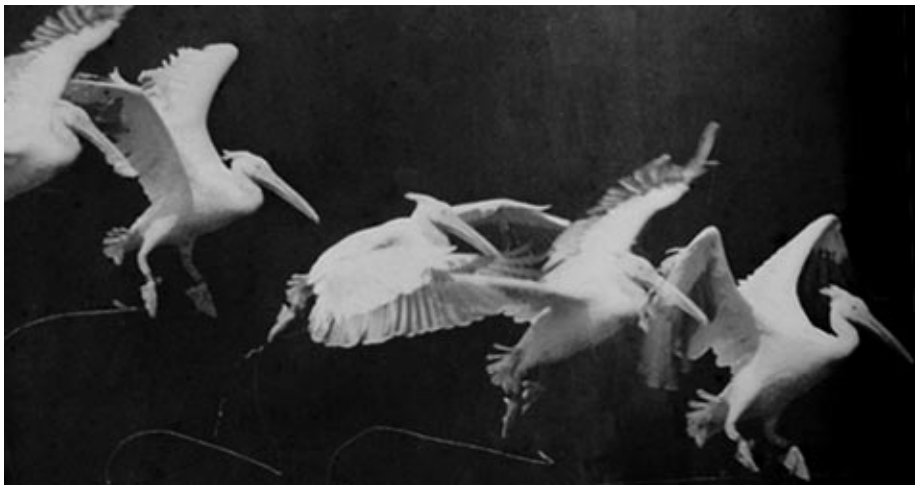


Şekil 3.6 : Linear Construction in Space no:2 (Url-6).

Fotoğraf ve heykel sanatının yanı sıra video genellikle dans performanslarının anlık olarak değil, süreç olarak kaydedilmesine, daha sonra dansçılar ve koreograf tarafından izlenebilmesine olanak sağlar. Ancak videoda üç boyut incelenemez, hareketin iki boyutunun detayı görülebilir. Performansın videoya kaydetme tekniği ile alınması ile hareket analizi yapmakta yeterli olamayacak veriler elde edilir. Bu sebeple hareketin üç boyutta ele alınmasını sağlayacak bir araç kullanmak hareket analizi ele alındığında zorunlu hale gelmektedir (Stathopoulou, 2011). Video, kolay ve hızlı kullanılabilen bir medyadır, ancak dansın görselleştirilmesinde bazı dezavantajlara sahiptir. Kamera bir birim zamanda özel bir noktadan bakışı kaydeder, diğerlerini dışında bırakır. Bu da bazı dansçıların diğerlerinden daha ayrı, daha uzakta ve daha farklı pozisyonlarda olduğunu ele alındığında bir çok dansçının olduğu bir performansta yetersiz olmaktadır. Bir çok farklı açıdan çekimler, bir çok

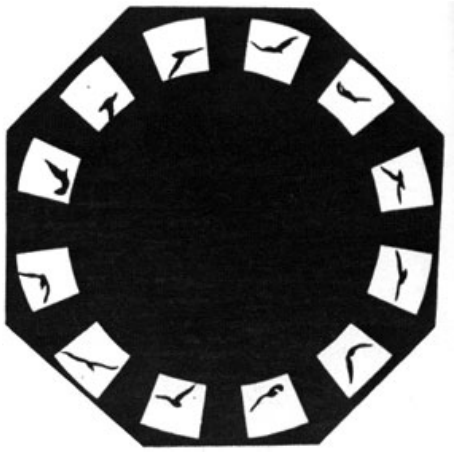
kamera olduğu düşünüldüğünde bile kamera insan gözü gibi göremeyeceği gibi dansın dinamiklerini de kaydetmede yetersiz kalacaktır.

Hareket yakalamanın eski kökenleri 19. Yy sonunda Jules-Etienne Marey'in deneylerine dayanmaktadır. Anatomi, fizik, psikoloji alanlarında geniş bilgiye sahiptir. Bu çoklu disiplinler geçmişi ile nabız ölçme aletinden animasyonlu fotoğraf makinasına kadar çeşitli amaçlar için bir dizi hassas araç tasarlamıştır. 1870'de bir tek fotoğrafik yüzey üzerinde çoklu hareket çerçevesini kaydedebilen bir alet olan chronophotographı icat etmiştir (Stathopoulou, 2011). Şekil 3.7, bir çok uçan pelikan imajının Marey tarafından tek bir fotoğraf karesinde yakalanması görülmektedir. Bu çalışma ile pelikanların hareket izinin yakalanması amaçlanmıştır. Pelikanlar hareketin devamlıllığını temsil etmektedir.



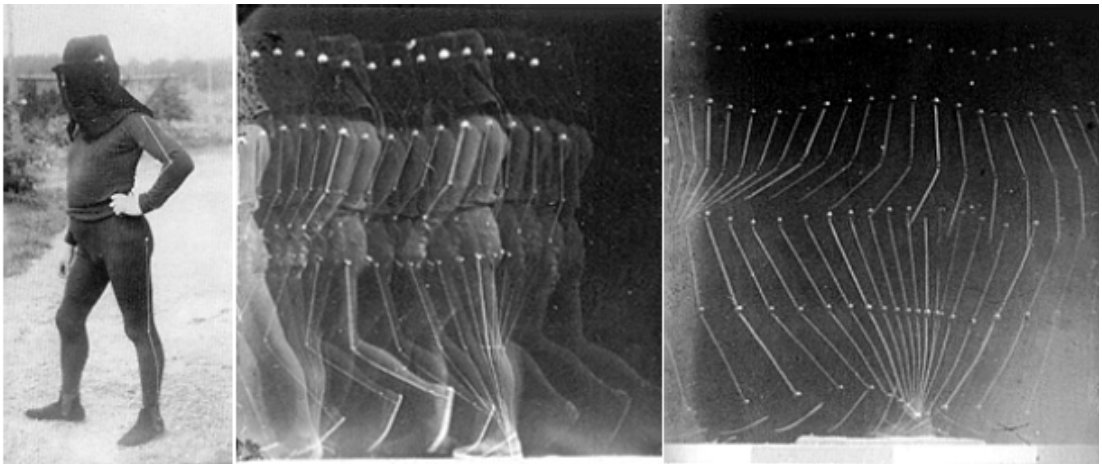
Şekil 3.7 : Bir çok uçan pelikan imajının Marey tarafından tek bir fotoğraf karesinde yakalanması (Stathopoulou, 2011).

Marey, Fotoğrafik silahı (photographic gun) 1882'de tasarlamıştır. Bu alet mermi yerine cam levhaları taşımaktadır. Sonuç, köşelere yerleşmiş 12 farklı imaj olan bir levha, öznenin farklı hareket sahnelerini göstermektedir (Şekil 3.8). Levha döndükçe, sahneler birbiri ardına görünmektedir. Bu şekilde durağan imajların art arda tekrar etmesi ile hareketin devamlılığı izlenebilmektedir.



Şekil 3.8 : Fotoğrafik silah levhası (Stathopoulou, 2011).

Beden hareketlerinin alınmasının temelinde, Jules-Etienne Marey'in insanlarla yaptığı bir çalışma yer almaktadır. Marey, çalışmasında katılımcıdan üzerinde metal çubukları ya da beyaz çizgileri olan siyah bir elbise giyip yürümesini istemiştir (Şekil 3.9). Çalışma ile yürüyen bir insan figüründeki uzuvların kaydının üretilmesini sağlamıştır (Stathopoulou, 2011). Bu şekilde aldığı beden hareketlerini yan yana koyarak hareketin devamlılığını araştırmıştır.



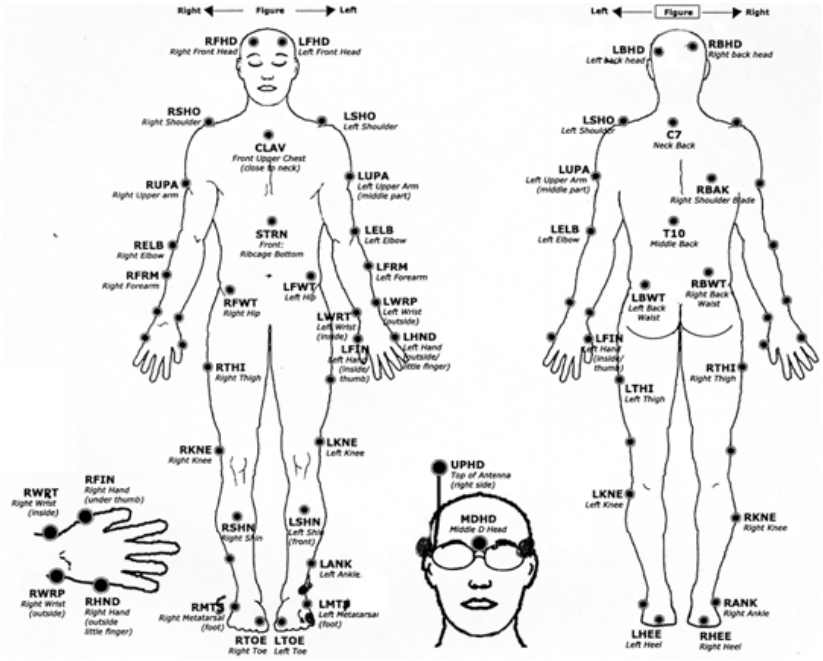
Şekil 3.9 : Marey'in hareket yakalama giysisi ile hareket yakalama (Stathopoulou, 2011).

Hareket veri yakalama tekniğinin oldukça yaygın kullanım alanları vardır. Çoğunlukla film endüstrisinde doğal görünen animasyonları tasarlamakta kullanılır. Kompleks, karmaşık hareketleri çıkartmak kolay olduğu için, bu hareketlerin analizi ve yeniden üretilmesi zordur. Sağlık ve spor dalında beden hareketleri çalışmasında kullanılır. Hareket yakalama tekniği hareket çalışmaları için güçlü bir potansiyel

sunar. Michael Gigard'a göre, yakalanan hareket, insan bedeni karakteristiklerinden etkilenmeyerek, ayrılarak ele alınıp incelenebilir (Stathopoulou, 2011).

Son 10 yıldır oldukça yaygın olmaya başlayan bir uygulama olarak, yaratıcı performanslara, özelikle dans parçalarına bir çok teknik sistemleri entegre etmek önemli bir başarıdır. Yaratıcı ve teknik takımlar ortak bir final ürünü ortaya çıkartacakları için, sadece teknik olarak değil aynı zamanda da yaratıcı olarak anlamlı olmaları gerekmektedir. Bunlardan da en yaygın olanlarından bir tanesi olarak hareket yakalama tekniği, dansçıların kendi hareketlerini analiz etmeleri ve bu analiz sonuçlarından etkilenerek sonuç bilgisini doğrudan kendi performanslarında kullanmalarıdır (Stasiw, 2012).

Canlı dans performanslarında form ve şekil açık bir şekilde kısa sürelidir, anlıktır. Bu anlık şekil ve formların incelenmesinde sayısal ortamdan yararlanılabilir. Dansın görselleştirilmesi ve modellenmesinde bir çok teknik kullanılabilir, bunların kendilerine göre avantajları ve dezavantajları vardır. Hareket yakalama sistemleri fiziksel bedenden kaydedilen hareketlerin dijital modele dönüşümünü sağlayan bir metot sağlar (Stathopoulou, 2011). 3 tip hareket yakalama sistemi vardır; mekanik hareket yakalama sistemi, manyetik hareket yakalama sistemi ve optik hareket yakalama sistemi (Ebenreuter, 2005).

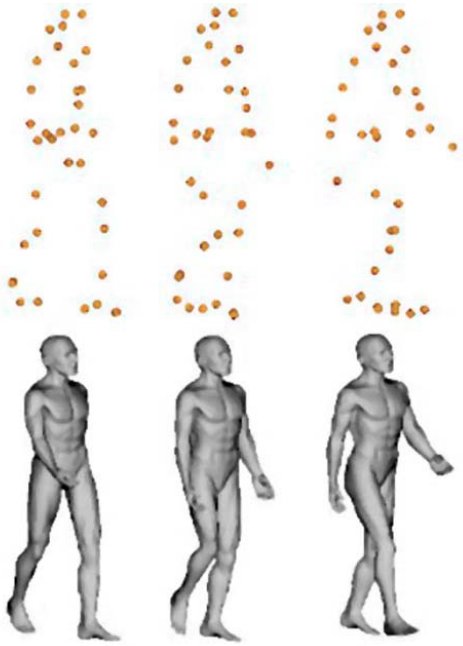


Şekil 3.10 : Bedenin farklı noktalarına konan belirleyici noktalar (Stathopoulou, 2011).

Optik hareket yakalama sistemi en yaygın olarak kullanılan sistemdir. Bu sistemde dansçıların bedeninde küresel belirleyiciler bulunur (Şekil 3,10), (Şekil 3,11). Küresel bir ortamda bulunan dansçı bir çok kamera tarafından izlenir, bu yolla her bir hareket noktasının üç boyutlu uzayda koordinatları belirlenir ve sayısal ortamda model ve animasyon olarak ifade edilebilir (Şekil 3.12). Bu sistem oldukça hassas olup karmaşık hareket dizilerinin takip edilmesine olanak sağlamaktadır (Stathopoulou, 2011).



Şekil 3.11 : Dansçı, hareket yakalama noktaları, 3 boyutlu ortama optik transfer, 3 boyutlu iskelette hareket, final beden çizimi (Stathopoulou, 2011).



Şekil 3.12 : Belirleyici noktalara uygun oluşan hareket animasyonu (Stathopoulou, 2011).

Mekanik ve manyetik hareket yakalama teknolojisinde performansçılar özel bir kıyafet giyer. Bu kıyafetteki özel metalik noktalar performansçının hareket açılarının ve eklem noktalarının belirlenmesinde rol oynar (Şekil 3.13).



Şekil 3.13 : Mekanik hareket yakalama sisteminde performansçının giydiği özel kostüm (Stathopoulou, 2011).

Çalışmanın ilerleyen aşamalarına katkı sağlaması için hareket verilerinin alınmasına yönelik dans performansları incelenmiş, Kinect ara yüzü yardımı ile hareket verilerinin alınma yöntemleri araştırılmıştır. Microsoft Kinect, ikiden fazla oyucunun hareket datasını toplamak için hareket sensör aygıtı olarak X-box 360 oyun konsolu için tasarlanmıştır. Aynı zamanda kinect beden, iskelet pozisyonlarını takip etme yolu ile oyunculara oyunla etkileşim kurmalarına olanak sağlamaktadır (AnnMarie Brennan, 2013). Kinect'in bir adet güç bağlantısı ve bir adet de bilgisayar ile bağlantı sağlayacak eklentisi bulunmaktadır. Kinect uygun programlarda, uygun kodlar ile kullanıldığında, gerçek ortamla eş zamanlı olarak hareketin bilgisayarda izlenmesine, kaydedilmesine olanak sağlamaktadır.

3.3 Dans Performansının Hareket Analizinden Dans Verilerinin Elde Edilmesi

Hareket analizi, hareketin değerlendirilmesi, yorumlanması ve tanımlanmasıdır. Koreografi ortamı ve modern dans dinamik sistem teorisinde analize olanak verir. Bu teoride kompleks bütünler ve formlar basit elementlerden meydana gelir. Kendi kendine organize olan dinamik sistem strüktürü kaostan meydana gelir. Vuruş ya da ritim herhangi bir tarzda oluşabilir, ama yaratıcı koreografiler hareketin zamanda ve mekanda kompozisyonu olarak etkileyici olabilir (Stevens ve diğ, 2000). Eğer

modern dans da fiziksel dünyada somutlaştırılırsa hareket olarak iki kat güçlü olabilip, hem direk hissel hem de benzetim aynı zamanda direk algı olarak anlaşılabilir. Bu fiziksel somutlaştırma verilerin alınıp soyut hareketlerin somut model olarak ifadesi ile mümkün olabilmektedir. Modelin detaylı üç boyutlu analizi sayesinde hareketin bilgilerine ulaşılabilmektedir. Elde edilen bilgiler sayısal ortamda form bulma olasılıklarında kullanıldığında modern dans parçasındaki beş dakikalık örnekle bile yığınla olasılıklar üretilecektir.

Hareketin özelliklerini ifade ederken en basit başlangıç noktası bir özellik olarak ifade edilebilir (Stevens ve diğ, 2000). Yüksek derecede karmaşık hareketler gerçekleştiren dansçıların hareketlerinin detaylı analizleri hareket çeşitliliğini ifade etmek için önemli olmaktadır. Örnek olarak hareket düz bir doğrultuda, izde devam edebilir. Olay hareket kıvrımlı izlerle sonuçlanabilir. Diğer hareketler karmaşık olabilir. 3 boyutlu sıçramalar, bükülmeler, sarmallar. İz formu daha detaylı olarak analiz edilebilir. Doğrusal iz formu bir çok bağlantı noktasının esnemesi ve uzamasından meydana gelebilir. Eğri iz formu için ekleme ve çıkarma ve bazı dönüştürmeler gereklidir (Stevens ve diğ, 2000).

Bir fikrin çekirdeği çoğalabilir ve gelişebilir, sonuçta bir tek hareketten diğer varyasyonlar, benzerlikler, karakterindeki değişimler, evrimleşmeler ortaya çıkar, ileriki aşamalarda hareket sözel dilbilgisi ya da görsel imaj kullanılarak tanımlanabilir. Dans varyasyonları arasındaki benzerlik düzeylerinin ve farklılıklarının somut biçimde incelenebilmesi, yapısal analizler ve hareket analizleri neticesinde sağlanabilir. Bir dansın analizinin yapılabilmesi, dansın içindeki tüm unsurların detayı bir biçimde ayrıştırılarak karşılaştırılması ile mümkündür.

Hareket yoluyla dansa anlamını veren koreografi kodları ve gelenekler kavranabilir. Gelenekler ve kurallar dansa iç ahengini ve bütünlüğünü verir. Dantsa geleneklere odaklanarak sadece dansın ne anlama geldiği değil aynı zamanda dansın anlamının nasıl yaratıldığı anlaşılabilir. Dans dört nokta yoluyla analiz edilebilir, sunum biçimi, biçimsel anlatım, sözlük ve sözdizimi. Sunum biçimi; benzeşim, taklit etmek, kopyalayarak çoğaltma, yansımadır (Can, 2003).

Benzeşim, gerçek kaliteyi ya da bir objenin özelliğini tanımlamak ve odaklanmak için bir yoldur (Can, 2003).

Taklit, temsili varlık ve dans adımındaki mekânsal ve zamansal uygunluğa bağlıdır. Bundan dolayı, özellikler, uzunluk, genişlik, hız, renk, doku harekette yeniden üretilir. Taklit, temsil edilen özellikler arasındaki ilişkiyi belirtir.

Kopyalamak, objeleri dinamik bir sistem, fonksiyon olarak farklı parçalardan organik bir bütün olarak temsil eder. Hareket, bu farklı parçalar arasındaki ilişkiyi tekrar eder. Bu ilişki dansçılar arasındaki gerilimden görülebilir.

Yansıma, dansçılar için kendi hareketlerini, hareketli aktivitelerden anımsatılmış bir çok olası işbirliği olarak yansıtmaktır. Biçimsel anlatım; kültürel kimliğe referanslar ekleyerek taslağı netleştiriyor (Can, 2003). Bu metotlarda dansta birbirleri ile bağlantılıdır ancak bunlardan bir tanesi her zaman daha baskındır.

3.4 Hareket Verilerinin Sayısal Ortamda İncelenmesine Yönelik Örnek Çalışmalar

1980'de David Sealey ve çalışma arkadaşları hareket verilerini sayısal ortamda incelemek için NOTATE isimli bir yazılım paketini gelişmiştir. Bu yazılım paketi, Bu yazılım paketi yedi bilgisayar programından oluşmaktadır. Bu programlar sadece var olan dans kayıtlarını arşivlemek yerine değiştirip yeniden düzenlemektedir. NOTATE yazılım paketi hareket sahnelerini düzenleme, hataları bulma, analiz etme, kaydetme ve karşılaştırmada potansiyel taşımaktadır (Gray, 1984).

Bir diğer çalışma John Lansdown tarafından yapılmıştır. Koreografi ve hesaplamalı tasarım üzerine çalışmalar yapmıştır. Yaklaşımında tamamen sayısal ortamda tasarladığı koreografiler de bulunmaktadır, Bir çok bilgisayar destekli koreografi geliştirmiştir, bu koreografilerde kullandığı algoritmalar dans parçasının tamamına karar vermekteydi. Bu yolla tamamen mükemmel dans parçalarına ulaşacağını düşünmektedir. Sonrasında dansçılar ve bilgisayar ortamını beraber kullanarak dans hareketlerinin bilgisayar-dansçı kaynaşması ile zirve yapacağını düşünmekteydi. Çalışmalarının sonucu olarak da, yaratıcı koreografi tasarlamanın yolunu koreograflar ve bilgisayarı beraber kullanmanın, bu iki ana öğenin de birbirleri ile doğrudan ilişkili olmasının gerektiğin vurgulamıştır; insan yaklaşımı ile bilgisayar olanaklarının beraber kullanımı üzerinde durmuştur (Gray, 1984).

LIFEanimation Montreal'de LARTech tarafından geliştirilmiş bir yazılımdır. Bu yazılım koreograflara hareket yakalama teknolojisi kullanarak sanal dansçılar

yaratmasını sağlayan bir araçtır. Bu yazılım Martine Epoque ve Dennis Poulin tarafından yirmi iki dansçı ve bir sanal dansçı için Tabula Rasa isimli koreografiyi tasarlamasında kullanmıştır. Tabula Rasa'da gerçek dansçılar sahnede iken koreografinin eşleştirilebilmesi için sanal dansçının hareketleri önceden koreografileştirilmiştir. Şekil 3.14'de, LIFEanimation yazılımı ile üretilmiş bir çift sanal dansçı görülmektedir.



Şekil 3.14 : LIFEanimation yazılımı ile üretilmiş bir çift sanal dançı (Lapointe ve Epoque, 2005).

Burada hareketler gerçek dansçılar tarafından gerçekleştirilmiştir ve LIFEanimation yazılımı kullanılarak kodlanmış, sayısal söz dağarcığı geliştirilmiştir. İlk başta koşmak, zıplamak, dönmek ve düşmek olarak 4 ana hareket tanımlanmış, sonra da bu hareketler sayılarla ifade edilmiştir. Söz dağarcığı tanımlandıktan sonra hareket dizisi söz dağarcığından gelişigüzel numara seçilerek oluşturulmuştur. Bu başlangıç dizileri birbirlerinden hareket dizilimleri il farklılaşmaktadırlar. Sonrasında ise kullanılan algoritma, hareketlerden farklı tipteki rastgele genetik operasyonlar ile koreografi çeşitleri üretmektedir; birbirinden farklı bir çok koreografiler bu yolla üretilebilir ancak bu yolla üretilen koreografiler her zaman söz dağarcığına ve başlangıç girdilerine bağlı olarak kalmaktadır (Lapointe ve Epoque, 2005).

STOCOS dansçılar, temsili birimler, müzik ve görüntüler arasında karşılıklı estetik ve davranışsal bağlılıklar yaratmak için tahmini süreci ve yapay yaşamı birleştiren bir dans performansıdır. Stocos'un temelinde notasyon ve etkileşimli çevre yatar, fiziksel ve sanal karakterlerin doğal olayların simüle edilmesi ile birbirleri ile

alakalıdır. Çevre doğal ve yapay birimlerle doludur, bunların karşılıklı algısı ve birlikteliği farklı form, özerklik ve bağlılık ile farklılaşmaktadır. Performanstaki koreografik strüktür bu değişen davranışsal ilişkilerden ortaya çıkmaktadır. Şekil 3.15'de Stocos dans performansından bir sahne görülmektedir. Stocos'un temelinde dansçılar, müzik ve simüle edilmiş birimler arasındaki jestsel ilişkilerin analizi ve geliştirilmesi vardır. (Bisig, 2012)



Şekil 3.15 : Stocos dans performansında bir görüntü (Bisig, 2012).

4. DANS, HAREKET VE MİMARLIK İLİŞKİLERİ

Mimarlıkta dansın ele alınması tasarımcının katı formlara odaklanmak yerine daha esnek, daha sayısal, daha dinamik formlara odaklanıp mekanı kurgulayış şeklini değiştirmesini sağlamaktadır. Bedensel geçişler mekânsal geçişlerin öncüsü olmaktadır. Dijital teknolojilerin kullanılması ile mimarlık ve dans birbirine yaklaşmaya başlar. Hareket eden bedene odaklanıldığında, etkileşim ve teknolojinin örtüşmesi, mekanı ve bedeni dans pratiği ile ele almasına olanak sağlamaktadır.

Geçmiş yüzyıllarda fotoğrafçılık, sinema, mimarlık ve kentsel tasarım özgür, hümanist öznenin sezgi ve iç algısını hazırlamış ve meydana getirmiştir. İkinci dünya savaşından bu yana, bilgi teknolojilerinin başlangıcı bedenin korografik kontrolündeki yeni alanları, giderek daha da küçülen ve büyüyen ölçekteki hareketi algılama, sıralama ve yakalama yoluyla teşvik etmiştir (Url-7). Standartlaştırılmış farklı koreografileri dünya çapında dağıtan bir kompleks teknoloji topluluğu eğlence, bilgi, iletişim ve özgürleşme, modernizasyonun farklılıkları cephesinin arkasına saklanmıştır (Val, 2009).

Günümüzde mimarlık disiplininde, teknolojinin de gelişmesi ile tasarım kararlarının ve tasarım sürecindeki değişiklik gereksinimlerinin çeşitli teknolojiler sayesinde yaratılan modeller ile sayısal ortamda deneyimlenebilmesi vazgeçilmez bir tasarım aracı haline gelmiştir (Özgenel ve Sorguç, 2011). Sayısal ortam araçları tasarımın optimize edilmesinde önemli bir yere sahiptir. Bu araçlar ile mimarlık ve diğer bir çok disiplin arası ortak noktaları ele almak mümkün olmaktadır.

Dans, hareket eden mimarlık olarak görülmektedir. Hem dansta hem de mimarlıkta hareket olgusu ortaktır. Bu açıdan hareket ortak paydası ile mimarlık ve dans arası ilişkiler incelenebilmekte, benzerlikler çıkartılabilmektedir. Dans ve danstaki hareket verileri bir tasarımcıya ilham vermiştir. Aynı şekilde koreograflar da dans performansında mekan kullanımlarını araştırmışlardır. Bu bölümde mimarlık ve dans kavramları üzerine ortak çalışmalar ele alınmıştır.

4.1 Dans, Beden ve Mimarlık İlişkisi

Beden hareketleri bir çok tasarımcı, mimar, şehir plancısı için önemli girdiler oluşturmaktadır.

Hem dans hem de mimarlık disiplini mekan, zaman ve sınırların kullanımı, deneysel soyut ilişkiler içermektedir. Dansçılar ve mimarlar, karmaşık, soyut, çelişkili durumlardan tasarıma gömülü mantıksal somut öneriler yapmak için uğraşmaktadırlar. Bedenin limitleri ve sınırları dans disiplininde önem kazanmaktadır. Dansın, mimarlıktan tamamen ayrı bir dal olarak düşünülmesine rağmen, dansçılar ve mekan kullanımı arası ilişki incelenip aslında dansın mimarlık ile yakın bir dal olduğu anlaşılabilir. Bedenin neler yapabileceğini bilmeden bedenin sınırları da anlaşılamaz. Bu sebeple bedenin iyi tanınması, oluşturabilecek hareket potansiyellerinin iyi belirlenmesi gerekmektedir. Beden ile mimarlık düşünüldüğü gibi, mimarlık yoluyla da beden düşünülür (Frascari, 1991).



Şekil 4.1 : Dans ve mimarlığın kesişimi.

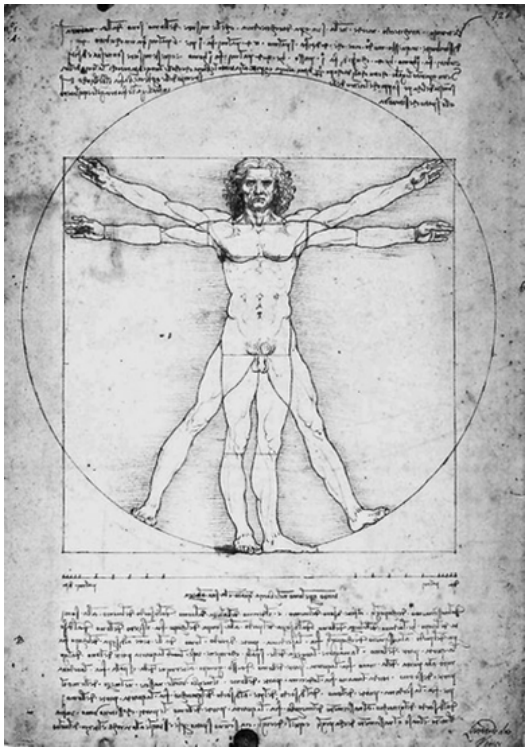
Dans deneyimi bir ara yüzdür, insanlar ve mekanlar arasında bağ kurar. Dans, fiziksel mekanla insanın kendi varlığının ilişkisini anlamada önem taşımaktadır (Nayak, 2008). Hem mimarlık, hem de dans koreografi çizimleri hep bir sonraki adım ile ilgilenir. Bu sonraki adımların birleşmesi ile anlamlı bütünün oluşması dansta ve mimarlıkta ortaktır. Mimarlık ve dansın kesişiminde insan, beden, hareket, mekan ve tasarım yer almaktadır (Şekil 4.1).

4.1.1 Beden ve mimarlık ilişkisi

Beden mimarlıkta mekan kullanımı, hareket ve akışı sağladığı için temel ele alınacak noktadır. İnsan bedeninin mimarlıkta kullanılmaya başlanması antik çağlara

dayanmaktadır. Genellikle Vitruvius olarak bilinen Antik yunan bilim adamı ve mimar Marcus Vitruvius Pollio, yapıların mükemmel orantılı olan, bütün parçalarında harmoni barından insan bedenine benzemesi gerektiğini söylemiştir. İnsan bedeni ve mükemmel yapı arasındaki benzerliklere şu sözleriyle dikkat çekmiştir: doğa bedeni yaratmıştır, bu yüzden çerçevenin bütününe bakıldığında doğanın üyeleri de orantılıdır (Davis ve Altevogt, 1979). Vitruvius De Architectura' da yazar olarak çalışmış, mimarlık dalındaki kendi kişisel deneyimlerini anlatmıştır. Bu çalışma 10 bölümden oluşmaktadır ve direk Antik Yunan mimarlığı ile ilgili tek kaynak olduğu düşünülmektedir. Bunun yanında Orta çağ ve Rönesans'a dikkate değer etki sağlamıştır. Vitruvius kitabında mimarlıkla ilgili teorilere yer vermiştir. En önemli teorilerinden bir tanesi olan modül kavramını mimarlık dünyasına sunarak önemli bir üne kavuşmuştur. Bu kavram insan bedeni orantı modülü ile aynıdır ve önemi bir mimarlık fikri haline gelmiştir. Örnek olarak Atina'da bulunan Parthenon bu oranlamanın örneklerindendir. Parthenon altın dikdörtgen olarak da bilinmektedir.

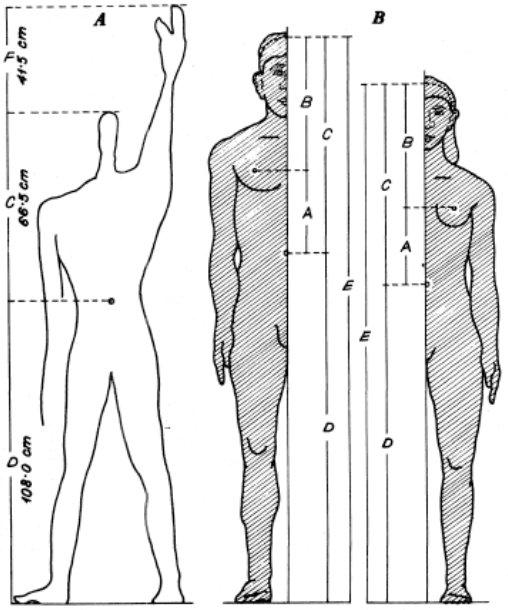
Leonardo da Vincinin ünlü çizimi "Vitruvian men", insan bedeninin oranlarını ifade etmek için çizilmiştir. İnsan bedeni bir kare içinde çizilmiş, daha sonra ellerinin ve ayaklarının uç noktalarından geçecek şekilde bir daire içine alınmıştır (Şekil 4.2).



Şekil 4.2 : Vitruvian Adam- Leonardo da Vinci, 1487 Gallerie dell'Accademia, Venice (Url-8).

Bu çizim artistik ve bilimsel açıdan oranlarla çalışma yolunda mükemmel bir erken dönem örneğidir. Bu fikir tamamen Leonardo'nun değildir, Roman mimar Vitruvius'un çalışmalarından alınmıştır. Leonardo Vitruvius'un fikrini daha da ilerilere götürerek, yaşamının büyük bir çoğunluğunu bedenin strüktürü ve doğadaki diğer şekiller üzerinde ilişkileri bulmak için çalışmıştır. Şekil 4.2'deki çizim, 1490'da tamamlanmıştır.

Daha sonra 1946'da Le Corbusier konuya orantılı insan tasviri ile başka bir boyut vermiştir. Eskizinde, açıkça Fibonancci sistemini ve altın oranı adapte ederek iyi görünen insan bedeni oranlarını tariflemiştir (Şekil 4.3). Şekil 2.19'da da görüldüğü gibi, 1.75 boyunda sol kolu havada olan bir adamın ayaklarından göbeğine kadar olan mesafe 108cm.dir, göbeğinden kafasının üstüne olan mesafe 66.5 cm'dir. Kafasının üstünden elinin ucuna olan mesafe 41.5 cm'dir. Bu sayılar birbirine oranlandığında 1,6 sayısı bulunur. (175/108=1,62 108/66,5=1,6 66,5/41,5=1,6) Bütün bu bulgular altın oran yani 1,62 sayısı ile yakından alakalıdır (Davis ve Altevogt, 1979).



Şekil 4.3 : İnsan bedeni oranları (Davis ve Altevogt, 1979).

Le Corbusier mimarlıkta hareket çalışmaları ile ilgilenmiştir. Ancak onun çalışmaları da daha çok mekan kullanımı üzerinedir. Le Corbusier'in mimarlıkta hareket kullanımı ona yeni formlar, mekansal organizasyonlar üretmesinde araç olmuştur. Le Corbusier bu konsepti "promenade mimarlık" yani diğer bir deyişle mimari yürüyüş

olarak adlandırmıştır. Yürüyen mimarlık konseptinde, hareket eden beden yoluyla yavaş yavaş ortaya çıkan mimarlık bulunmaktadır.

4.1.2 Dans ve mimarlık ilişkisi

Mimarlık ve dans, iki farklı konular olmasına rağmen, zaman ve mekan ile ilgili tamamlayıcı bir ilişki sunarlar. Hem dans hem de mimarlık görsel sanatların form bulmuş halidir, aynı temel olan üç boyutlu mekanı paylaşırlar. (Gavrilou, 2003). Bir dans koreografisinin tasarımı kağıtta başlayıp hareket olarak form bulur. Aynı şekilde bir mekan da öncelikle eskiz çizimleriyle kağıt üzerinde tasarlanmaya başlar, ardından katı form olarak şekillenir.

Bu yüzyılın başında, mimarlık ve hareket, statik ve dinamik arasındaki çatışma teknolojik gelişmeler bağlamında giderek odak noktası haline gelmiştir (Harris, 2002). Dans, hareket eden mimarlık olarak adlandırılabilir. Dansçının bedeni sadece şekil oluşturmaz, dansçı grubu hareketli ya da statik tasarımı oluşturur; aynı zamanda grup düzenlemeleri sahne mekanını böler, açık ve kapalı mekanları belirlenir. Açık ve kapalı mekanlar arasındaki zıtlıklar ve değişimler kayda değer derecededir. Mimarlık ve dans şekil ve form açısından aynı dili paylaşırlar, her ikisinde de nitelikleri, renkler, ve ritimleri oluşturma mevcuttur, her ikisi de kendilerini tanımlamak için katı cisimleri ve mekanı dönüştürürler. Dans mekan ve zamandaki ritmik hareketler olarak tanımlanabilir. Dans teorisi beden ile etkileşime geçerek dans hareketlerini üretir. Bedenin farklı yerlerinde oluşan hareketler birleşim yolu ile birbirinden ayrı olarak ayrıntılanır. (Gavrilou, 2003)

Koreograflar ve dansçılar arasında işbirliği tasarım süreçlerinde gözlemlenmektedir, aynı zamanda dans ve mimarlık arasındaki ilişki de araştırılmaya devam etmektedir. Bu araştırmalarda özellikle dans ve mimarlık arası ilişkilerde benzerlikler üzerinde durulmaktadır. Zaman ve mekan mimarlıkta her zaman çok önemli bir yere sahiptir, aynı zamanda dansta da çok önemli bir yere sahiptir (Can, 2003). Dans hareket örnekleri yapar ve uzayda geçici formlar oluşturur, dansta hareketler daha özgürdür. Bunun aksine mimarlık materyal özellikleri ile hareketin olanaklarını kısıtlar. Hem dans, hem mimarlık görsel sanatların formudur, üç boyutlu uzayda ortak bir zemine oturur. Bu sebeple ikisinde de kullanılan kelime dağarcığı, prensipler ve tasarım süreci oldukça ilişkilidir. Örnek olarak, iki sanat formu da ifadeye tabidir, yer çekimi ile sınırlanır, bir strüktür ile tanımlanır. Öte yandan mimarlık dansın ve

hareketin doğasında olan zamansallığa geleneksel olarak karşıdır (Stathopoulou, 2011).

Çağdaş düşüncede müzik, imaj ve mimarlık arasındaki ilişki, zaman ve hareket oldukça kayda değer bir temadır. Mimarlık ve hareket arasında olağan dışı bir ilişki mevcuttur (Harris, 2002). İnsan her zaman mekanın merkezindedir ve mekanın yönleri insanın hareketleri ile değişir. Mekan ve hareket etkileşimi, hareket halindeki nesnenin mekanı deneyimleyip, algılayıp, mekanla ilişki seviyesinin belirgin olduğu durumlarda daha iyi gözlemlenmektedir. Hareket ve mekan etkileşiminin en yoğun gözlemlendiği süreç dans performansı olarak ele alınabilir. Dansta mekanla ilişki üst seviyededir. Bunun yanı sıra dans sırasında ortaya çıkan ama görülmeyen, bedenin mekanı taraması ile oluşan sanal mekan, mekan kullanımı da dans ve mimarlık incelemelerinde ele alınan nokta olmuştur.

Tasarımcı, daha arıtılmış bir atmosfer yaratmak için kullanıcı hareketlerinden esinlenir. Örnek olarak bir masa tasarlanırken bunu sadece masanın kendisini tasarlayarak değil, aynı zamanda masanın etrafındaki bireylerin hareket ve davranışlarını tasarlayarak yaparlar. Burada mekanın ve mekandaki objelerin gücü kullanılarak bireylerin davranışlarını şekillenmektedir. Bireysel kimlikler daha karmaşık hale gelir, bireyler arası ilişkiler birbirine daha bağlı olur, bu ilişkilerin netliği mimarlık ve modern deneyim arasında açık bir şekilde görülebilir (Noble, 2010)

Bilgisayar ve bilgisayarla düşünme, mimarlık bilgisinin kurgulanması için hem gerekli teoriyi hem de uygulanması için gerekli araçları sağlamaktadır (Elif Erdoğan, 2011). Sayısal teknolojilerin gelişmesi ile birlikte mimarlık disiplininde sadece son ürün değil, aynı zamanda tasarım sürecinin de tasarlanması mümkün olabilmektedir. Tasarım sürecinin kurgulanması, tasarıma etki eden etkileşimli ve çok yönlü bilgi ilişkilerinin tanımlanmasını konu alır (Erdoğan ve Sorguç, 2011). Mimarlar için, bedenin potansiyellerini tasarım ve bilgisayar teknolojisi çerçevesinde öğrenerek mekanı keşfetmek ilginç ve yaratıcı bir yoldur. Daha doğrusu, sayısal tasarım danstan ortaya çıkan mekanları tasarlamak için yorumları kullanır (Stathopoulou, 2011). Mimarlar danstan formlar tasarlar. Bu gün mimarlığın birleştirici özelliğnin, akışkanlık, hareket gibi değişim temasındaki bir çok yaklaşımın altında yattığı söylenebilir (Harris, 2002).

Eş zamanlı olarak çoklu dans diyagramları üst üste bindirilirken, haritaların kesişim noktalarından mekânsal çerçeve oluşturmak mümkün olabilir. Dansların birlikte haritalanması, morfogenetik tasarım sürecini destekler, dans parçası ve dansçılar arasındaki sosyal hareket ve etkileşim ile form oluşur. Benzer şekilde, mimarlık mekânsal olarak hareketi haritalar, ve kinestetik yapılı formu teşvik eder. Haritalanan beden hareketlerindeki bilgi mekânsal boyuta taşınabilir, form olarak mimarlıkta kullanılabilir (Gines, 2005).

Ara yüz olarak hesaplamalı düşünce, mimarlığı çeşitli disiplinlerin iş birliğinde bulunduğu ve bütüncül bilgi akışı yapısında yer edindiği bir çalışma alanına dönüştürmektedir. Tasarımda değişkenlerin tanımlanması ve değişkenlerin tekrar değerlendirilmesi ya da ilişkilerin yeniden belirlenmesi, bütüncül tasarımın gelişimine neden olabilmektedir. Böylece parametre temelli tasarım süreçlerinin tanımlanması mümkündür (Erdoğan ve Sorguç, 2011).

Dans performansını izleyenler sadece danstaki hareket çeşitlenmelerini görmezler, aynı zamanda dansçının bedenindeki ritim değişimlerini de algılarlar, aynı ritim duygusunu kendi bedenlerinde de hissederler. Aynı şey mimarlık için de söz konusudur. Bir mimari mekanın içinde bulunan insan mekanı oluşturan çizgileri, şekilleri, dokuları, bunların birbirleri ile olan ritimlerini görür ancak asıl hissettiği kendi bedeni ile o mimari mekanı deneyimlemesidir. Burada özne bireyin kendisidir. Mimari mekanın nasıl oluştuğu ile değil, o mekanla nasıl bir iletişim kurduğu ile ilgilenmektedir. Bu şekilde dans performansı izlemenin ya da bir mimari mekanı deneyimlemenin arasındaki benzerlik kuşkusuz ki apaçıktır. Bu yolla mekanın yeniden tasarlanması- yeniden şekillenmesi, hareket ve bu hareket topluluğunun devamlılığı ile olmaktadır.

Dans teorisine bakmak, hareket prensiplerine ulaşmak, koordinasyon, mekan-zamansal form ve mimari yapıların mekan deneyimlemeleri ile nasıl algılandığı ile ilgili yaklaşımı zenginleştirdiği için mimarlık ve dans arasındaki ilişkiyi ele alma yönünde önem taşımaktadır. Beden, danstaki formların meydana gelmesini sağlayan enstrümanıdır, beden deneyimi hareket ile ifade edilmektedir.

Her hareketin olduğu gibi dans hareketlerinin de bir mekanda gerçekleşmesi söz konusudur. İkisinde de mekanı algılama, mekanı deneyimleme vardır. Bir mimar mekanı tanımlarken çizgilerini kullanırken dansçı bedenlerini kullanır. Mimarın

çizdiği her bir çizginin devamlı olduğu ve sonunda mekanı şekillendirdiği ele alındığında dansçının beden hareketlerinin izini kaydedebilecek bir ortam olduğunda bedeni ile kullandığı mekanı ve kullanmadığı mekanı (pozitif mekan ve negatif mekan) olarak görebilmekteyiz. Mekanda dansın oluşturduğu ikinci bir mekan çıkacaktır. Bu konuda yapılan araştırmalar göstermektedir ki hareketler izlenerek veriler elde etmek bir çok dalda görülmektedir.

Mimari mekanlar kullanıcılar için tasarlanmaktadır. Bir mimar tasarım aşamasına başlamadan önce kullanıcı analizi ve performans gereksinimlerini, kullanıcı hikayesini oluşturur. Tasarımın ilk aşamasındaki veriler ele alınarak süreç başlar. Mekan kullanıcılarının insanlar olduğu vazgeçilemez bir gerçektir. Bu durumda öncelikli olarak insanı ele alarak tasarıma başlanmalıdır. Tasarlanacak olan mimari mekanı insan hareketleri ile deneyimleyeceği için öncelikle beden hareketlerinin incelenmesi ve anlaşılması gerekmektedir. Bu sebeple hareket analizi mimari tasarımda önemli bir yere sahiptir.

Dans hareketleri her zaman aynı hareketten meydana gelmez, bazen dansın içinde durağanlık da bulunabilir, dansçılar sabit durabilirler. Dansçı için sahnenin her alanı aksiyon için kullanılabilir alandır. Sahnedeki bir noktadan defalarca, istediği kadar geçebilir. Diğer bir yandan, dans performansının geometrik ifadesinde, mekan bedenin bir önceki pozisyonu ile doludur. Bu sebeple, performansın, koreografinin gerçekleştiği küçük mekanlarda hareketin okuması daha zor olacaktır. (Stathopoulou, 2011).

4.2 Dans ve Mimarlık Üzerine Yapılmış Çalışmalar

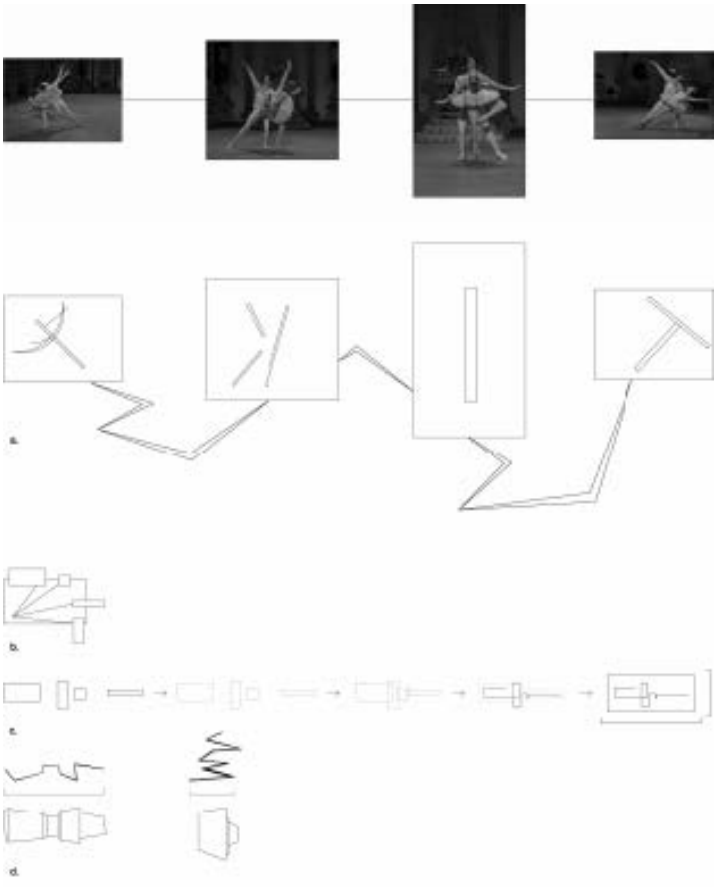
Çalışmanın bu aşamasında mekandaki hareket akışlarının mimari form ile temsiline yönelik örnekler incelenmiş, tasarımcıların yaklaşımları değerlendirilmiştir.

4.2.1 Balanchine'nin koreografilerinin mekânsal karşılığı

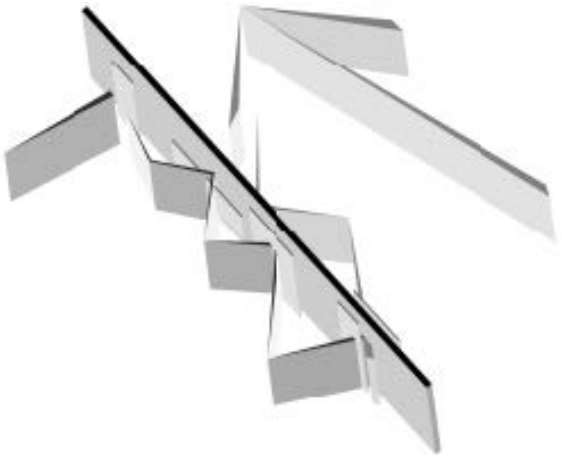
İlk örnekte Balanchine'nin koreografileri hareketlerin akışı olarak ifade edilebilir, mekanda ayrıcalıklı hareketler ve durumlarla ilişkilidir.

Şekil 4.4a ekran yakalama yöntemini göstermektedir. 4.4b- 4.4d arasındaki şekiller ise hareket okuma ayarlarına bir teklif sunmaktadır. Şekil 4.4b normal mekan kullanımlarını tanımlar. Şekil 4.4c ise bu hareket ifadelerinin birbirleri üzerine

binmesi ile ortaya çıkmaktadır; tipik bir hareket dizisinin ifadesini yansıtır, hareketler birbirlerine bir çizgi üzerinde bağlantılıdır. Şekil 4.4d'de ise diyagram ile hareketlerin ifadesi, katlanmış yüzey olarak sahnelerin ifadesi mevcuttur; hareketlerin birbirlerini nasıl etkilediklerini ifade eder. Şekil 4.5'de ise, bir bölücü ile karşılaşma durumuna bağlı olarak hareketteki kırılmalar görülmektedir.

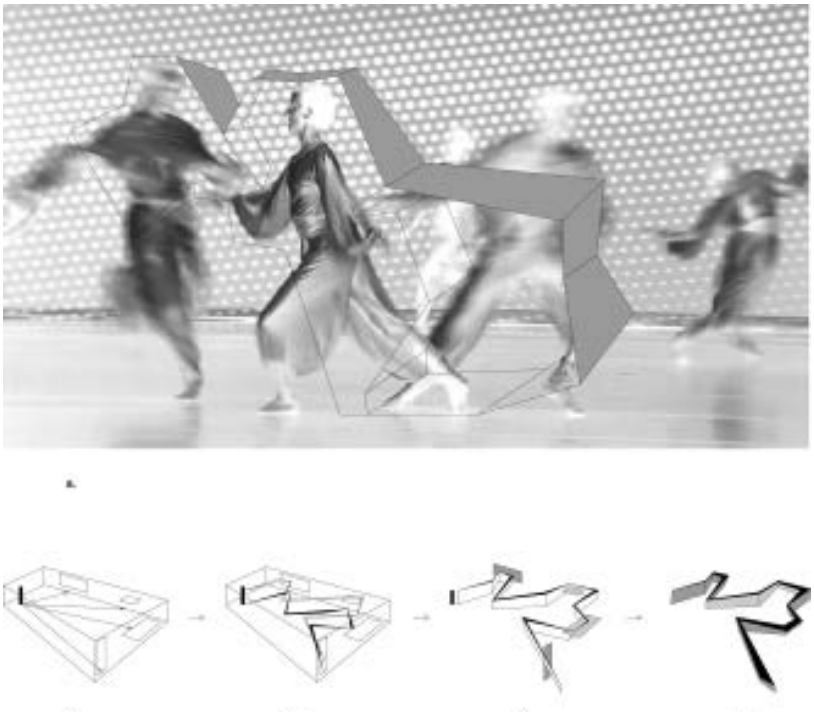


Şekil 4.4 : Hareket akışlarının mekana yansımaları (Gavrilou, 2003).



Şekil 4.5 : Hareket akışlarının bölücü ile karşılaşması (Gavrilou, 2003).

Balanchine'nin koreografileri hareket akışları ile bağlanmış anlık kristalize görsel kare dizileri olarak okunabilir. Ayarlar, benzer olarak alışılmış mekânsal davranışlara karşılık gelen mekânsal sentezlerin görseli olarak hayal edilebilir.



Şekil 4.6 : Bir düzlem üzerinde hareket ve görünürlüğün şematik gösterimi (Gavrilou, 2003).

Şekil 4.6'da mekanda dikey bir bölücü eleman kullanıldığında oluşan dans hareketlerinin çeşitlenmeleri görülmektedir. Bu durumda dansın hareketleri kendi başına motif oluşturmak yerine bölücü elemanla beraber forma dönüşmektedir. Şekil 4.7'de ise, hareketin bölücü panellerle karşılaşması sonucunda oluşan motifler görülmektedir.



Şekil 4.7 : Hareketin bölücü panellerle karşılaşması sonucunda oluşan motifler (Gavrilou, 2003).

4.2.2 Dancing house- Frank Gehry

Dancing House, Ginger Rogers ve Fred Astaire'den esinlenilerek Frank Gehry tarafından tasarlanmıştır ve müzikal komedilerde dans bir çifti temsil eder (Şekil 4.8). 1994'de yapımına başlanan bina 1996'da tamamlanmıştır, yapıda statik ve dinamik arasındaki kontrastlar (ying-yang) mevcuttur. Gehry müziğe ilişkin duyguları, hareketi ve dansı içeren simgeleri projesiyle bütünleştirmeyi denemek istediğini belirtmiştir (Hasol, 1998).



Şekil 4.8 : Dancing house (Url-9).

4.2.3 Guggenheim Müzesi- Bilbao- Frank Gehry

Frank Gehry tarafından tasarlanan binanın keskin bitişleri olduğu düşünülmesine rağmen, bu eserde hareketin doğrudan kendisi ifade edilmese de, hareketin dinamizminin devamlılığını yansıttığı söylenebilmektedir. Guggenheim yansıtıcı cepheleri ile durgunluk yerine hareket hissini vermektedir (Şekil 4.9). Bilbao, Gehry'nin kübist iki boyutlu tasvirlerinin üç boyutlu mekanda olgunlaşmış aşamaları ile hacme dönüşümünü ifade etmektedir. 1991'de başlayan proje 1997'de tamamlanmıştır .



Şekil 4.9 : Guggenheim Müzesi- Bilbao (Url-10).

Lawrence Weschler'in "Talk of the Town" isimli çalışmasında Frank Gehry'nin projelerinde kullanmak ve göstermek istediğinin enerji olduğunu belirtmiştir. Gehry'ye göre projelerinin ana enerji kaynağı modern hayatın kendisi, hayattaki gerçek deneyimlerdir. Hareket hissi ile gizli bir alakasının olduğunu da yansıttığını belirtmiştir (Friedman, 2001).

4.2.4 Metabody- Metaspace

Metabody 2013 yılı temmuz ayında başlayan Avrupa komisyonu tarafından hazırlanan beş yıllık bir projedir, 16 ülkeden 38 partnerden oluşan Reverso tarafından koordine edilmektedir.

Metabody projesi yeni iletişim yolları geliştirmeyi, ifadedeki ve iletişimdeki şekil bulmuş farklılıkları vurgulamayı, çoklu algılı interaktif algı ve hareket laboratuvarlarını geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu algı ve hareketler mobil deneysel interaktif ve aktif mimarlık strüktürü ile entegredir. Aynı zamanda performanslar, kurulumlar, çalıştaylar, seminerler ve ileriki araştırmalar için sosyal ağ içinde şekillenmiştir. Aynı zamanda Metabody bedendeki farklılıkları dikkate alarak yeni teknolojik paradigmalar geliştirmeyi amaçlamaktadır.

Metaspace, geleceğin mimarlığı olarak söylenmektedir; akıllı mimarlık, fiziksel ve dijital interaktif mekanlar için yeni formlar önermektedir (Şekil 4.10). Bu kapsamda araştırma projeleri, prototipler, çalıştaylar, performanslar ve konferanslar yer almaktadır.



Şekil 4.10 : Metaspace (Url-11).

Metarts, sanat, yaratıcılık, eğlence ve kültür için tasarlanmış disipliner arası bir platformdur. Bu çalışmada interaktif mekanlar, performans için enstrümanlar,

kurulumlar, danstaki geçişler, performans, mimarlık, müzik, görsel sanatlar, medya sanatları bulunmaktadır.

4.2.5 Isadora ve Raymond Duncan dans merkezi

Dans ve mimarlığın bir çok ortak noktası vardır. Her ikisi de mekan kullanımı ile ilişkilidir. Bir dansçı için mekan, koreografide hareketlerin somutlaşması yoluyla mekânsal boyutların ortaya çıkması ile oluşur. Mimar için mekan, formların ortaya çıkmasını ve yapıların inşa edilmesini sağlayan bir ortamdır. Bu bağlamda mimarlık ve dans arasında ilişkinin ortaya çıkması için bir çalıştay düzenlenmiştir. Bu çalıştayda mekanla ilgili hislerin, beden ve yapma çevre ile ilgili mimari ilişkileri ortaya çıkarması amaçlanmıştır. Mekanı beden yoluyla keşfetme farkındalığının ortaya çıkması ile ilgili teknikler üzerinde çalışılmıştır. Hareket farkındalığı ileriki aşamalarda mekânsal organizasyonlarda bedenin kullanılması sırasında farklı düzenlerin oluşmasına neden olmuştur. Doğaçlama ve etkileşimin mekan ve beden arasında ne gibi etkileri olduğu araştırılmıştır. Dansçının bedeninin çevrelediği mekan (kinesphere) yeni düzenlemelerle, yeni özelliklerle incelenmiştir. Mekanı hissetmeyi keşfetmek, dansçıların gözlerini kapatmaları, mekanı, ölçeği, ölçüleri, şekilleri ve hacimleri bedenleri ile keşfetmeleri dansçıların mekan ile ilgili farkındalığını arttırmıştır. Merkezi kullanarak dans eden dansçıların hareketleri mekandaki boşluklar, doluluklar, açıklıklar ile şekillenmiş, dansçılar bu mekanda nasıl dans edeceklerini sorup cevap aramışlardır. Bu çalıştayda mevcut mimari mekanlar arasında dans hareketlerinin şekillenmesi, mimarlık ve dans arasındaki bağın, ilişkinin incelenmesi üzerinde durulmuştur.

4.2.6 Mimarlık/ dans: Anna Halprin ve Lawrance Halprin

Anna ve Lawrence Halprin disipliner arası, eylem odaklı, 29 dansçı ve 15 mimarın katıldığı bir ay sürecek bir çalıştay düzenlemiştir. Katılımcılar, çevre bilincini arttırmak, disiplinler arası işbirliği, kolektif yaratıcılık, yeni formlar oluşturmak için tasarlanmış deneysel, katılımcı, büyük ölçüde alanlarına dayalı ortak oturumlarla çalıştayı sürdürmüşlerdir.

Çalıştayda, Anna Halprin dansla ilgili çalıştayları yürütürken, Lawrance Halprin özgür geziler düzenlemiştir; aynı zamanda bu geziler sırasında katılımcılardan hareketlerin değerlendirilmesi ve notasyonunun oluşturulması istenmiştir. Bunun

yanında dansçılara kendi hareket etme eylemini ifade eden "motation" isimli notasyon sisteminden bahsedilmiş, sistemin dansçılara, mimarlara, diğer plancılara hareketleri kaydedip yorumlanmasına, gelecekteki hareketlerin değerlendirilmesine olanak sağlayan bir sistem olduğunu anlatılmıştır. Motation koreografiler için bir araçtır, tanımlamaya olanak sağladığı gibi aynı zamanda bir mekana göre şekillenen dans performanslarının incelenmesinde, dans sahnesinin değerlendirilmesinde, kentsel mekanlara göre hareketin tasarlanmasında, mekan yoluyla hareketin niteliklerinin değerlendirilmesinde kullanılabilmektedir. Bu çalıştayın ana amaçlarından bir tanesi dansçılara ve mimarlara mekanı deneyimleyebilmeleri için farklı yönler bulma ihtiyacıdır.

4.2.7 Merce Cunningham- Lifeforms

Merce Cunningham dijital teknolojileri ve dans notasyon sistemini yaratıcı bir başlangıç noktası olarak kullanan ilk dans sanatçısıdır. 1990ların sonunda bilgisayar teknolojilerini çalışmalarına entegre eden ilk koreograftır. LifeForms yazılımını yeni hareket türleri ortaya çıkarmak için tasarlanan üretken bir sistemdir. 1999'da dijital sanatçı Paul Kaiser ve Shelley Eshkar, hareket yakalama (motion capture) teknolojisi ile aldığı hareketleri sahne perdesine yansıtmış ve dansçılara avatarları ile beraber dans etme olanağı sağlamıştır. Bu sanal bedenlerin mekanla ilişki kurmasını temel alan tasarım süreçlerinin mimarlık alanında başlamasına olanak sağlamıştır. Dans ve mimarlık arasındaki yeni yolların aranmasına sebep olmuştur.

4.2.8 William Forsythe Synchronous Objects

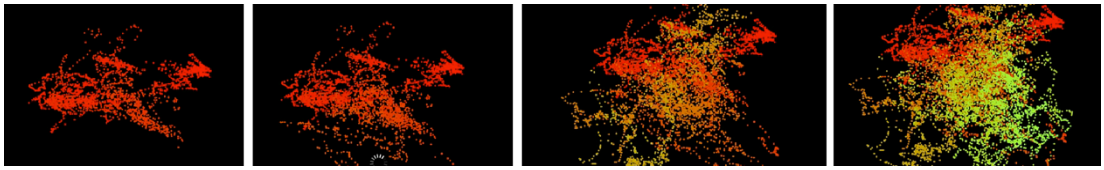
Hareketin geometrisi performans sanatçıları için koreografik bir araçtır. Modern koreograf William Forsythe için beden ve mekanın analitik formülasyonu mimarlığa hem teorik açıdan hem de fiziksel açıdan katkı sağlamaktadır. Forsythe hareketin mimari form oluşturmak için çizgilerle ifade edilme sürecini, daha sonra bu çizgilerin forma ve hacme dönüşme sürecini tarifler. Ona göre hareket yaşayan mimarlıktır (Spurr, 2007). Mekanda beden tarafından meydana gelen geometrilerin potansiyeli oldukça büyüktür. Bu geometriler mekan içinde kullanılan mekanı ifade etmektedir. Forsythe'a göre tasarım süreci, hareket eden bedenden yeni geometriler üretebilmek için dijital programlar ve fiziksel doğaçlamanın birbirine karışmasıdır (Spurr, 2007). Burada koreografın üzerinde durduğu nokta yaşayan bedenin sayısal

mekanla birleşmesi, sayısal beden haline gelmesi, soyutlaşması, sonra elde edilen verilerin somut ifadesidir. William Forsythe'nin Synchronous Objects, danstan veriye, veriden objeye isimli çalışmasında dans hareketlerinin form bulma süreci ele alınmaktadır (Şekil 4.11). Bu çalışmada William Forsythe'nin Ohio State's Knowlton School of Architecture öğrencileri ile çalışmıştır. Süreçte William Forsythe'nin koreografilerinden bir dizi dans verisi toplanıp bu verilerin görsel olarak ifadesi üzerinde durulmuştur. Elde edilen görsel objelerin belirli bir harmonide bir araya gelmesi ve koreografik strüktürü ortaya çıkartması istenmektedir.

Çalışmanın mekan ve dans arasındaki bağlantıyı sağlayan bölümü "Center sketch" yani merkez eskizdir. Çalışmanın bu bölümünde her bir dansçı plan düzleminde bir adet nokta ile ifade edilmektedir. Dansçı hareket ettikçe düzlemdeki ifade noktası da hareket etmektedir. Böylece mekanda hareketin dağılımı görterilmektedir. Çalışma sonunda ortaya çıkan şekilde hareketin ağırlık merkezi, hareketin yoğunluğu gözlemlenmektedir (Şekil 4.12). Animasyon olarak kaydedilen bu görüntülerde plan düzleminde koreografi şekillenmesi izlenebilmektedir.



Şekil 4.11 : Synchronous Objects (Varna, 2013).



Şekil 4.12 : Center sketch (Url-12).

4.2.9 La Sagrada Familia

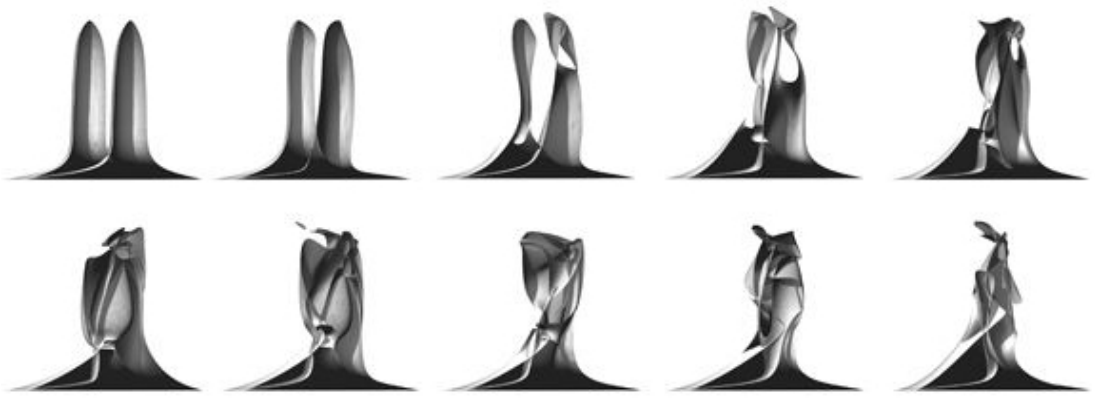
Serbest formların (free form) somutlaşması Gaudi'nin la sagrada Familia gibi yenilikçi süreçlerle başlamış olması olasıdır. Çok iyi bilindiği üzere Gaudi doğadan esinlenmiş, uygun yapım araçları olmadığı için farklı kural modelleri bulmuş ve bunları mimarlığa döndürmüştür (Şekil 4.13). Bu süreci takiben, tasarımcılar, formları ortaya çıkartmış, formların mekanlar, geometri ile , strüktür ile yapım ile ilişkilerin ortaya çıkartmışlardır (Chiu ve Chiu, 2003).



Şekil 4.13 : La Sagrada Familia (Url-13).

4.3 Dans Hareketlerinin Mekansal Temsili

Mimarlığın animasyon yoluyla temsili, form üretmek için dinamik geometriler ya da örnekleme gibi tekniklerin kullanımı yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Stathopoulou, 2011).



Şekil 4.14 : Ocean North, tasarımda referans kullanmak, 2002 (Stathopoulou, 2011).

Şekil 4.14'de iki dikey formun birbiri ile aralarında oluşturdukları etkileşim sayesinde form değiştirmeleri görülmektedir.

Mimari temsil, dans hareketlerinden mimari formlar tasarlanmasına yönelik kaynaklardan yoksundur. Bu amaca ulaşmak için öncelikle dans hareketlerinin analizi ile başlayan süreç, bu verilerin mimarlık ve geometri ile ilişkilendirilmesi ile devam edecektir. Başka bir açıdan ele alındığında, mimarlar için bedenin potansiyelini öğrenerek mekanı tanımlama tasarım ve sayısal teknoloji sayesinde olanaklı olacaktır.

Pozitif mekan, hareket eden beden tarafından kullanılan mekandır. Pozitif mekanlar nokta, çizgi, yüzey ve volüm olarak görselleştirilebilir (Stathopoulou, 2011). Optik hareket analizi ile hareketleri yakalanan bir dansçı düşünüldüğünde noktalar dansçının belirleyici noktalarının üç boyutlu uzayda koordinat sistemini verirler. Bu noktalar genellikle dansçının eklem noktalarından oluşmaktadır. Animasyon olarak kaydedildiğinde, her bir ekleme karşılık gelecek olan noktanın zamana bağlı olarak yer değişimi gözlemlenebilmektedir. Bu gözlemleme hareketin derecesi hakkında bilgi verir. Noktaya karşılık gelecek olan bedenin parçası hızlı hareket ediyor ve mekan kullanımı daha genişse her bir zaman diliminde noktalar arası mesafe uzak olacaktır. Tam tersi olarak nokta zaman değişimi boyunca kısa mesafelerde hareket ediyorsa, o eklemde oluşan hareket daha durağandır denilebilmektedir.

Negatif mekan, hareket eden bedenin etrafında kalan mekanı ifade eder. Negatif mekan iki yolla ortaya çıkartılır, birinci yol, hareketin sebep olduğu deformasyon çıkartıldığı zaman, ikinci yol ise hareketin haritalanması/ modellenmesi ile ifade edilebilen pozitif mekanın ana mekandan çıkartılması sonucu elde edilebilmektedir (Stathopoulou, 2011).



Şekil 4.15 : Nokta bulutu (Stathopoulou, 2011).

Öncelikle hareketin nokta bulutu belirlenir (Şekil 4.15). Bu noktaların ileriki aşamalarda birleştirilmeleri ile çizgiler meydana gelir (Stathopoulou, 2011). Genellikle eğrisel olan bu çizgiler kontrol noktasındaki (hareketin alındığı eklem noktasının ya da bedenin genel pozisyonu) hareketin devamlılığını vermektedir (Şekil 4.16). Hareketin birim zamanda oluşturduğu yol bu şekilde izlenebilmektedir. Çizgilerin genellikle eğrisel olması beden hareketleri oluşumu sırasında genellikle eğrisel formlar oluşturacak şekilde hareket edilmesinden kaynaklanmaktadır.



Şekil 4.16 : Çizgiler (Stathopoulou, 2011).

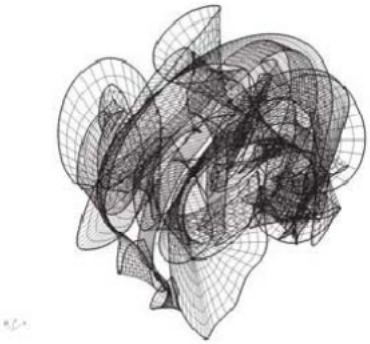
Yüzeyler, elde edilen noktalar ve çizgilerden meydana gelen geometrik şekillerdir. Bir çok kombinasyon oluşturan hareket eğrilerinin birleştirilmesinden oluşmaktadır (Stathopoulou, 2011). Hareketin form kazanması yüzey oluşturmak ile mümkün olabilmektedir. Bir hareket noktasındaki değişim ele alınmak istendiğinde, bu noktanın zamanla değişen konumu ele alınır, sonra bu noktalar birleştirilerek hareketin yoğunluğu, mekanda kapladığı alan ve yüzeyi görselleştirilir (Şekil 4.17).



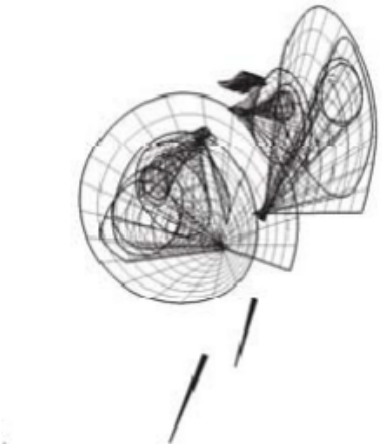
Şekil 4.17 : Noktaların birleştirilmesi ile oluşturulan yüzey (Stathopoulou, 2011).

Hareket eden her obje durağan objeler gibi bir form ile ifade edilir. Hareket halindeki objelerin formun tanımlanması daha karmaşıktır çünkü form da eş zamanlı olarak hareketle beraber değişmektedir. Örnek olarak Şekil 4.18'de hareketi incelenen bir

eklemde bir çok hareket karşılaşması durumu görülmektedir. Dış görünüş göz ardı edildiğinde, hareketin formu, izlediği yol aracılığı ile çıkabilmektedir. Böylece hareketin mekanda bıraktığı izler form olarak ifade edilir. Bu izlerin üst üste bindirilmesi ile hareket sürecinin tamamına form olarak ulaşılabilmektedir (Şekil 4.18), (Şekil 4.19).



Şekil 4.18 : Hareketi incelenen eklemde bir çok hareket karşılaşması durumu (Stathopoulou, 2011).



Şekil 4.19 : Kolun bükülme hareketinin model olarak karşılığı (Stathopoulou, 2011).

4.4 Hareket ve Mekan Etkileşiminin Mekânsal Temsili

Genel olarak mimarlıkta beden ile meydana gelen dinamik hareketlerin mekana yansımasına karşın mekanın sabit durağanlığı bulunmaktadır. Bir önceki bölümde ele alınan Gehry'nin çalışmasında hareket form olarak mekanın bütün formuna yansıtılmıştır, hissedilmektedir. Bunun yanı sıra tam anlamıyla harekette mimarlığı yaratan kinetik mimarlığın deneyimsel projeleri de mevcuttur. Özellikle son yılardaki gelişmeler ile dijital teknolojiler, değişen ihtiyaçlar ve isteklere cevap vermek üzere mekanın ve durumların değişmesine izin vermektedir.

William Zuk, “Kinetik Mimarlık” isimli kitabında, “bizim şu anki görevimiz mimarlığı dondurmamak, sürekli farklılaşan ve değişen hayat tarzları için mimarlığı akışkan, salınımlı, değişebilir temelde yapmaktır” demiştir (Fox ve Kemp, 2009).

Michael Fox ve Catherine Hu’nun (2006) belirttiği gibi, teknoloji son zamanlarda, mikroskobik doğal mekanizmalara ve ileri uygulamalara bu zamana kadar görülmemiş bir bakış açısı kazandırmaktadır. Bu bakış açısı ile yüksek kalitedeki kinetik parçaların üretimi, tekstil, seramik, polimer, jel, şekil hafızasına sahip alaşım ve kompozit gibi yeni materyallerin kullanımı mümkün olmaktadır. Bu yeni malzeme kullanımları ile yeni strüktür ve sistemler geliştirilmektedir. Aynı zamanda geliştirilen strüktür ve sistemlerin nano gibi daha küçük ölçekte araştırıldığını göz ardı etmemek gerekmektedir (Fox ve Kemp, 2009). Yeni malzemeler tasarım alanında özellikle kinetik mimarlık ve etkileşimli mimarlık kapsamında bir çok gereksinime cevap vermektedir.

4.4.1 Kinetik mimarlık

Mekanlar, daha önce de bahsedildiği gibi hareketlerle, bir olay, akışkan bir durum olarak deneyimlenmesine rağmen, durağan olarak tasarlanmaktadır. Buna karşı olarak mimarlıkta hareketin mimari öğe olarak kullanılmaya başlanması 20. Yy ortalarını bulmuştur. Kinetik mimarlık, endüstriyelleşmenin mimarlık dalında geniş ölçüde kabul edildiği ve uygulandığı 20.yy ortalarında teknoloji ve projeler yoluyla önemli hale gelmiştir (Trajkovska, 2014). Kinetik mimarlık ile beraber, mimarlıkta form bulma çalışmaları yerine hareketin kendisinin form yaratması, buna bağlı tasarlanacak mekanların yine harekete bağlı olarak kendi formunu dinamik olarak kendisinin oluşturması mümkün görülmektedir. Kinetik mimarlığın ortaya çıkmasının temelinde esnek, tepkisel, adapte edilebilir mimari mekanlar ve objeler tasarlamak yatmaktadır.

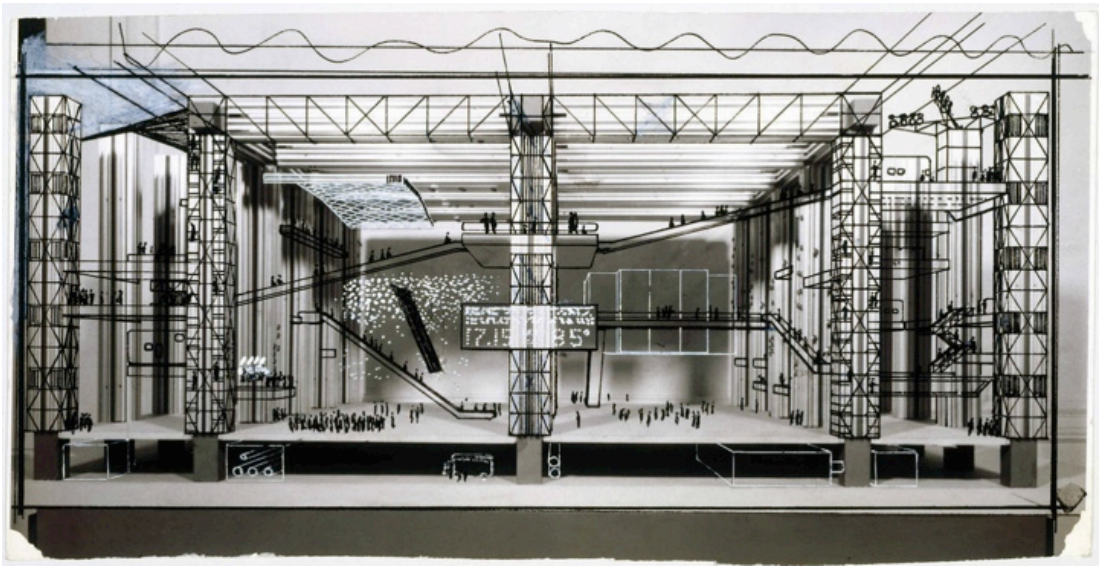
Michael Fox, kinetik mimarlığı yapı ya da yapı elemanı ölçeğindeki objelerin, kimyasal, mekanik, manyetik ya da doğal yollarla, katlanarak, kayarak, genişleyerek hem ölçüsünde hem de şeklinde değişiklik yapabilmesi, çeşitli mobiliteye sahip olması olarak yorumlar (Trajkovska, 2014).

Kinetik mimarlık tasarımlarında, yapı elemanları duvar, zemin, tavan gibi, mekanik strüktürlerden meydana gelmiştir ve harekete göre, ya da seçilen başka bir

parametreye göre tamamen ya da kısmen formlarını değiştirebilirler. Burada hareket strüktürün kendisinden meydana gelmektedir, mekanın, mekanı oluşturan formun kendisi hareket etmektedir. Yüzeyler dinamiktir, durağan yüzeylerin aksine hareket eder, değişir.

4.4.2 İnteraktif mimarlık

1960 başlarındaki sibernetik alanında yapılan teorik çalışmalar interaktif mimarlığın zemininde önemli rol oynamaktadır. Cedrid Price, "ileriye yönelik mimarlık" kavramı ile sibernetikteki yeni ufuklar açan ve bunu mimarlık disiplinine adapte eden ilk mimarlardan olarak gösterilmektedir. 1961'de tasarladığı, uygulaması gerçekleşmeyen Fun Palace isimli projesinde, insanların ihtiyaçlarına göre değişebilen, cevap veren, esnek mimarlık sürecinden etkilenmiştir (Fox ve Kemp, 2009). Şekil 4.20 Fun Palace projesine ait bir çizimdir.



Şekil 4.20 : Fun Palace, Cedrid Price (Url-14).

John Frazer ise, Price'in fikirlerini ileriye götürerek mimarlık yaşayan, nesneleri kapsayan olmalıdır demiştir.

Bilgisayar ve mimarlık entegrasyonu 1980ler ve 90lardaki bilgisayar bilimindeki gelişimler ile hız kazanmıştır. Bunun sonucu olarak da 1990larda interaktif mimarlık fikri hem teknolojik olarak hem de ekonomik olarak ayakları yere basan bir fikir olarak mümkün görünmektedir. Diğer bir deyişle, interaktif mimarlık alanındaki çalışmalar, 90lı yıllarda bilgisayarın oldukça yoğun kullanılması ve mimarların da

mimarlık disiplininde bilgisayarın sunduğu olanakları keşfetmeye başladıkları dönemde hız kazanmıştır. Son zamanlarda özellikle sergilerde, çalıştaylarda, ürün tasarımında interaktivite, yani etkileşim oldukça yoğun olarak deneyimlenmektedir.

Usman Haque'nin (2006) belirttiği gibi gerçek interaktif sistem, çoklu döngülü, karşılıklı iletişime girilen sistemdir. Bu sistemde devamlı ve yapıcı bilgi karşılıklı değiştirilebilir (Fox ve Kemp, 2009). Bu noktada mimarlık ele alındığında, karşılıklı iletişime giren mekan ve insan olduğundan, insanı bu durumda kullanıcı olarak değil, katılımcı olarak yorumlamak doğru olacaktır.

Kas Oosterhuis'e göre etkileşimli mimarlık iki yönlü iletişime dayanmaktadır. Bu noktada iletişimin gerçekleşebilmesi için iki aktif bölüm gereklidir. Haque (2006) interaktif ve reaktif bir durum arasında farklılıkları esas olan etkileşimin iki sistem arasındaki bilginin işlenmesi ile alakalı olduğunu ifade etmektedir (Trajkovska, 2014). Burada anahtar nokta, bilgi işlenmesinin döngüsel olmasının gerektiğidir, tek yönlü olursa sadece tepki olur, etkileşim olmaz. Burada örnek olarak bir malzemenin zaman içinde doğa olaylarının etkisi ile dağılmasından bahsedilebilir. Malzemenin dağılması çevreye çevreden gelen etkilere tepki olmaktadır, ancak çevre buna geri bir tepki göstermez. Bu durumda iletişim basit, tek yönlü olarak kalmış olur. Tek yönlü etkileşim, durumlara, verilen olaylara karşı cevaptır, tek yönlü girdi iletilir, tek yönlü cevap olur, tekrar etki oluşmaz.

Üçüncü derece etkileşim, "devamlı etkileşimi" içermektedir. Örnek olarak A B'yi etkiler, B tepki verir, sonra sıra A'ya geçer ve bu ilişki bu şekilde devam eder. Bu devam eden bir süreçtir ve nasıl bir yolla sonuçlanacağı tahmin edilemez. Haque bunu tasarlanmış mekan ve mimarlık konusundaki en ilginç ve üretken durum olarak ifade etmiştir (Trajkovska, 2014).

İnteraktif mimarlık, genellikle çalışmalarda yüzey elemanlarında daha yaygın görülmektedir. İnteraktif yüzeyler, görünüşlerini insan etkileşimine cevap olarak değiştirirler. Bu yolla insan, hareket ve mekan etkileşimi derin ölçüde izlenebilmektedir. İnteraktif mimarlığın merkezinde mekanın kontrol edilebilmesi yer almaktadır (Fox ve Kemp, 2009). Burada kontrol edilen nokta temel olarak kullanıcı ile etkileşim sonucu gerçekleşen değişimin kontrol edilmesidir. İnteraktif mimarlıkta girdi ve tepki arasında gerçek zamanlı ilişki kurulur, ortaya çıkan bilgi çıktıya iletilir.

McCullough (2004) interaktif mekanların kullanıcı merkezli, katılımcı, dönüştürücü olabildiğinden bahsetmiştir (Rahaman ve Tan, 2009). Kullanıcı merkezli mekanlar, kullanıcının amaçlarını, aksiyonlarını destekler niteliktedir. Katılımcı mekanlar daha zengin deneyim için çoklu kullanıcı katılımını desteklemektedir. Dönüştürücü mekanlar açık sistemlerdir, genişleyebilir mekanlardır. Bu genişleyebilme sıradan, öğrenebilir olmalı, teknolojiyi kullanıcının sırtına yüklememelidir. Dourish (2001) şekil bulmuş etkileşimi, bilgisayar sistemleri ile etkileşim olarak açıklamaktadır. Bilgisayarın bu dünyadaki yerinin insanlarla etkileşim yoluyla mümkün olduğunu eklemiştir (Rahaman ve Tan, 2009). Bu noktada, şekil bulmak tasarım etkileşiminde önemli rol oynamaktadır, kullanıcı çevreye tepki verdiğinden, kullanıcının mekanla birlikteliği ve mekanın anlaşılması ve mekanla eğlenebilme buna bağlı olmaktadır.

4.4.2.1 Sensor tabanlı interaktif mimarlık

Sensörler, gerçek fiziksel dünyadan ışık, ses, ısı gibi bilgileri almaya yarayan aygıtlardır. Teknolojideki yeni gelişmeler sensörlerin daha ucuz, daha akıllı ve daha tepkisel olmasına izin vermektedir. Bir çok sensör tipi vardır ancak ana olarak temasa dayalı ve temasa dayalı olmayan olarak iki ana gruba ayrılabilmektedir. Temasa dayalı sensörler, fiziksel insan dokunuşu, mekanda nem bulunması, basınç, rüzgar, diğer doğa olayları gibi bilgideki direk değişimleri temel alırlar. Temasa dayalı olmayan sensörler, infrared, güneş ışınımı, ışık, kamera, mikrofon gibi mekandaki bazı tip bulunmaları hissederler. Sensör tabanlı interaktif mimarlık hızlı büyüyen bir kategoridir; kullanıcıların mekandan beklentileri sönsörler yardımı ile mekana iletilebilir. Kullanıcı beklentileri, kalp atışları, vücut sıcaklıkları gibi verilerle alınabilmektedir. Sensör tabanlı interaktif mimarlık ile sensörler, tasarlanan yapının sinir sistemi gibi çalışır, içsel ve dışsal durumları hissedip tepkiye karar verirler.

Şekil 4.21'deki proje, Fox Lin'e ait interaktif bir çalışmadır. Şehir ölçeğinde ele alınan bu çalışmada havayla doldurulmuş büyük hacimli balonlar asılarak yer almaktadır. Bu noktada, hareket edebilen elementlerin, yüzeylerin karmaşıklığı insan ölçeği ile alakalıdır. Balonların hacimleri insan ölçeğine göre oldukça büyüktür. Bir rampa seyircilerin balonların arasına çıkmasına ve tamamen balonlarla sarılmış bir mekanı deneyimleyebilmelerine olanak sağlamaktadır. Sistem hareket sensörleri sayesinde insan hareketleri ile etkileşime girebilmektedir. Bir kolektör bir çift balona

bağlanmıştır. Balondaki hareket sensörleri insan hareketlerini algılamakta ve fandaki kolektörlerin havayı transfer etmesini sağlamaktadır. Bu sayede balonlar, seyircilerin balonların bulunduğu alana gelmesine göre şişip sönmektedir.



Şekil 4.21 : İnteraktif balonlar, Fox Lin (Url-15).

5. DANS HAREKETLERİNİN SAYISAL ORTAMA AKTARILMASI, ANALİZİ VE FORMA DÖNÜŞTÜRÜLMESİ

Gerçek ortamdan alınan hareket verileri sayısal ortamda değiştirilip yeniden gerçek ortama hareket verisi olarak sunulduğunda, artık geçmişte kalan bir hareket değiştirilip yeniden üretilmiş olmaktadır. Bir olayın, bir performansın, bir konum değiştirmenin tekrar tekrar farklı biçimlerde ele alınıp türetilmesi gerçek ortamda deneyimlenemeyecek bir durumdur. Bir hareketin devamında diğer hareketin nasıl oluştuğu matematiksel olarak ifade edildiğinde bununla bağlantılı olarak hareketleri sayısal ortamda türetmek ve anlamlı bir hareket topluluğu haline getirmek mümkün olmaktadır. Örnek olarak bir dans performansı ele alındığında performansın sıralı ve birbiri ile anlamlı bir parça oluşturan hareketlerden oluştuğu gözlemlenmektedir. Performans sanatçısı, performans süreci boyunca hangi hareketi neden ve ne zaman yaptığını genellikle mantıksal olarak düşünmeden sadece görsel olarak öğrendiği şekilde yapmaktadır. Performanstaki hareket verileri alınıp sayısal ortamda incelendiğinde hareketlerin birbiri ardına gelme durumları mantıksal bir çerçevede incelenebilmektedir. Bu verilerle dansın devamının türetilmesi, değiştirilmesi, yeniden üretilmesi, bulunduğu mekandan ve zamandan farklı bir konumda olması durumunda nasıl şekillenebileceğinin ortaya konması mümkündür. Sayısal ortamda dans koreografileri hazırlanıp gerçek ortamda deneyimlemenin zor olduğu sayıda ve özelliklerde dans koreografisi denemeleri yapılabilmektedir. Sayısal hareket verilerinin gerçek ortama aktarılması ile hareketleri öğrenmede ve taklit etmede sayısal bir yol izlenebilmektedir. Hareketler benzetme yoluyla çoğaltılabilmektedir.

5.1 Hareket Verilerinin Gerçek Ortamdan Kinect ile Yakalanması

Hareket yakalama (motion capture) teknolojisi son yıllarda biyomekanik, yaya navigasyonu, eğitim ve simülasyon, sanal gerçeklik ve karakter animasyonu alanlarında oldukça önem kazanmıştır. Hareket yakalama, hareketin kaydedilmesi ve sayısal verilere dönüştürülmesi olarak tanımlanabilmektedir. Bir hareket yakalama sistemi, hareketi alınan nesnenin hareketlerini saniyede pek çok kez örneklemektedir.

Burada elde edilen hareket verisi, nesnenin dış görünüşünden değil yaptığı hareketlerden alınmaktadır. Hareketin yakalanmasının öncelikli hedefi, hareketi analiz etmek için iyi bir şekilde gözlemlemek ve istenen verileri almaktır. Burada gözlemci hareketin yakalanmasını sağlayan araçlardır. Hareketin sayısal ortamda elde edilmesinde optik ve elektronik araçlar önemli iken görüntünün analiz edilmesi ve değerlendirilmesinde bilgisayar önemli bir faktördür. Anlık hareketin iki veya üç boyutlu olarak yakalanması fotoğraf makinası, video kamera, Kinect gibi araçlarla sağlanmaktadır. Hareketin deformasyonu elde edilmek istendiğinde, hareketin üç boyutlu olarak alınması sayısal ortamdaki inceleme ve analizlerde daha iyi sonuçlar alınmasını sağlamaktadır.

Microsoft Kinect, gerçek zamanlı 3 boyutlu tarayıcıdır. Bunun yanı sıra üç boyutlu tarama ile elde edilen nokta bulutlarının (point cloud) Rhino, Grasshopper ve Quokka ile beraber yeniden düzenlenmesini sağlar (Brennan ve diğ, 2013). Kinect'in kullanılabilmesi için öncelikle bilgisayara Microsoft Windows Software Development Kit (SDK) yüklenmelidir. Bu yazılım 2011 haziran ayından itibaren ulaşılabilir durumdadır. SDK, diğer bütün fonksiyonlarının yanında derin beden pozisyonuna erişimi sağlamaktadır. Derinlik sensoru üç boyutlu olarak video sahnelerini yakalamayı sağlayan infrared lazer projectorden meydana gelmektedir. 3 boyutlu tarama Kinect kullanımı ile üretilmektedir.

Dans performanslarının sayısal ortama aktarılması için öncelikli olarak Kinect, Grasshopper ve Quokka yüklü bir bilgisayar ve dansçıların aynı ortamda bulunması gereklidir. Dansçı, hareket incelemesinde dans performansını gerçekleştiren, sayısal ortamda eklem hareketleri ile noktalar oluşturan kişiyi ifade etmektedir. Dans edilecek düzlemin pürüzsüz olması dansçıların hareketlerinin mevcut çevreden etkilenmemesi için önemlidir. Bunun yanı sıra dans performansının gerçekleşeceği mekanın dansı etkilememesi için yeterince geniş ve yüksek olmalıdır. Dansçının mekanla etkileşiminin hem fiziksel hem de psikolojik olarak en az seviyede olması beklenmektedir. Çalışmanın amacının dans performanslarından form üretmek olduğu göz önüne alındığında, formun ve buna bağlı oluşacak olan mekanın mevcut mekandan bağımsız olması istenmektedir. Bilgisayara Kinect ara yüzünü çalıştırabilecek uygun yazılım yüklenir ve dans hareketlerini almak için gerekli donanımlar hazırlanmış olur.

Bilgisayar ve Kinect'in konumu belirlendikten sonra dansçının konumu da belirlenir. Dansçı Kinect'in karşısında, yaklaşık 3 metre mesafede bulunabilir. Kinect'in üzerinde 3 adet göz, sıra mikrofonlar ve hareket sağlayıcı bir motor mekanizması bulunmaktadır. Soldaki göz lazer projeksiyonu yaparken, sağdaki kızılötesi sensör bu ışınların gidiş- geliş süresini hesaplayarak 320x240 çözünürlüğünde her bir noktanın mesafesini bildirmektedir. Kinect firmware ise bu veriler ışığında iskelet yapısını hesaplar ve bunu Xbox ya da bilgisayara gönderir. Yakalanan görüntü, saniyede 30 kez resim olarak bilgisayara iletilmektedir. Quokka önceki bölümlerde bahsedildiği gibi Kinect'in aldığı ortam verisinin Grasshopper ortamına taşınmasını sağlayan eklentidir.

5.2 Hareket Verilerinin Rhino Grasshopper ve Quokka Ara Yüzü ile Alınması

Dijital araçlar son zamanlarda sadece çizim aracı gibi değil, aynı zamanda tasarım düşüncesinde güçlü birer asistan gibi davranır. Rhino, 3Ds max, Maya gibi bir çok dijital tasarım yazılımları, üç boyutlu yazıcı, CNC, lazer kesici gibi donanımları varken tasarımcı kendi deneyimlerine ve ulaşılabilirliklerine göre bu araçlardan seçim yapmaktadır. Seçilen dijital araç, tasarım sürecinde ele alınan stratejiyi de ifade etmektedir (Chiu ve Chiu, 2003).

Yüzeyleri taramak için Kinect parametrik bir programda nasıl kullanılır, tasarlanan objeler nasıl sayısal ortamda temsil edilir, gerçek zamanlı veri nasıl alınır, bu programlar hareket ve insan etkileşimi ile nasıl ilgilidir gibi sorulara cevap vermek için öncelikle bu ara yüzler nasıl çalışıyor tanımlamak gerekmektedir.

Quokka nedir, Kinect ile beraber nasıl kullanılır?

Quokka, Grasshopper ve Rhino için C+ yazılımı kullanılarak hazırlanan bir eklentidir. Bu eklenti kullanılarak son kullanıcının tasarım sürecinde uzun zaman harcaması engellenebilmektedir. Aynı zamanda Quokka kolay ve esnek bir tasarım metodu sağlar, çok fazla yazılım bilgisi gerekmediği için mimarlık dalında kolaylıkla kullanılabilmektedir. Hem derin nokta bulutunu hem de kullanıcı iskelet verisinin alınmasını sağlar. Quokka Kinect'in gerçek zamanlı üç boyutlu tarayıcı olarak kullanılmasını sağlamaktadır. Böylece Kinect, yüzey verilerini elde edip, yüzey noktalarını alıp onları nokta bulutuna dönüştürmektedir.

Bunun yanında Quokka tasarımcılara şu olanakları da sağlar:

-Gerçek zamanlı derin nokta bulutu veri çıktısı,

-İsteğe özel uyarlanabilen ölçekte kullanım (milimetre olarak),

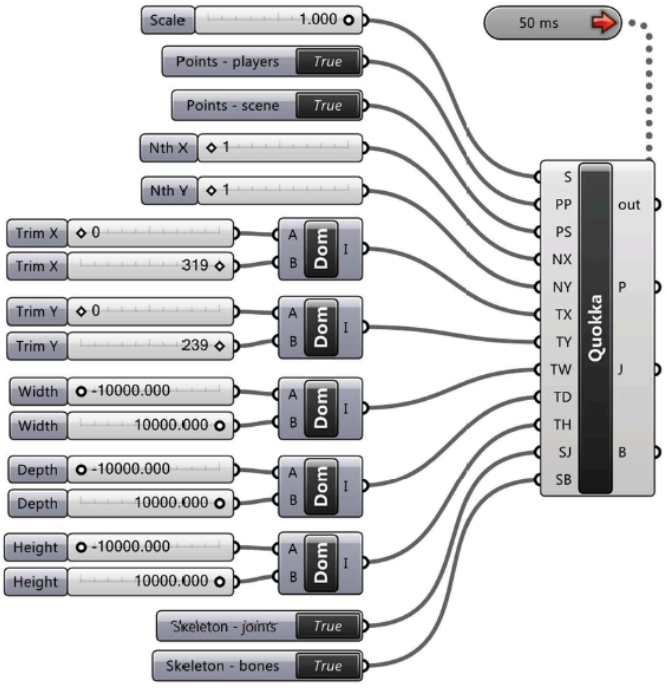
-Oyunculara ya da arka plana bağlı olarak derinlik noktalarının değişmesi,

-Özne çevresini ve objeleri izole ederek çeşitlilik sağlaması,

-İki oyuncu ve fazlası için iskelet eklem noktaları ve kemik çizgileri çıktısı,

-Eklem ve kemiklerin çıktı aralığı.

Şekil 5.1'de Quokka ara yüzü görülmektedir.



Şekil 5.1 : Quokka ara yüzü (AnnMarie Brennan, 2013).

Quokka mimarlıkta performans, etkileşimli tasarım, işbirlikçi tasarım, üç boyutlu tarama, gerçek zamanlı hareket yakalama ve şekil hatırlama, şekil üretme ve geri bildirimli tasarım gibi konularda kullanılır. Oldukça ucuzdur ve kolay ulaşılabilir. Kullanım kolaylığı sayesinde özellikle öğrenciler için uygundur. Tasarımın ilk aşamasındaki verilerin alım sürecinin kısalmasını sağladığı için tasarımın ileriki aşamaları için zaman ve olanaklar sağlamaktadır. Fiziksel modele bağlı olarak dijital modelin de eş zamanlı olarak değişmesi kısa sürede farklı formların denenebilmesine olanak sağlamaktadır; üretken bir sistemdir. Bu ara yüz ile standart yüzeylerden

standart olmayan eğrisel yüzeyli geometriler geliştirilebilmektedir (Brennan ve diğ, 2013). Bu sistem üretken araçlar için dinamik girdi olarak fiziksel yüzey kullanılmasına, sonucunda da dijital yüzey elde edilmesine olanak sağlamaktadır.

Quokka kullanabilmek için dört ana bileşene ihtiyaç duyulur, esnek yüzeyle beraber bir fiziksel model, Kinect tarayıcısı, Rhino'da fiziksel modelin dijital versiyonu, Rhino ve grasshopper yüklü bir bilgisayar, Quokka plug-ini, Kinect sürücüsünün yüklenmiş olması. Öncelikli olarak Quokka eklentisinin ve sürücüsünün yüklenmiş olması gerekmektedir. Kinect ve Quokka ara yüzleri ile fiziksel model taranır ve tasarımcının yaklaşımına göre fiziksel modeldeki beden ve çevre dijital ortama alınmış olur. Yüzey burada nokta bulutu olarak taranır. Ekran görüntüsü doğrudan fiziksel modelin dijital ortamdaki karşılığıdır, fiziksel modeldeki herhangi bir işlem dijital modelde de eş zamanlı olarak izlenebilmektedir. Nokta bulutu üç boyutlu düzlemde tanımlanır, nokta takımlarından meydana gelir. Bu sebeple her bir nokta da x,y,z koordinatları ile tanımlanmaktadır (Şekil 5.2). Nokta bulutu bazı 3 boyutlu uygulamalarda kullanılabilmektedir.

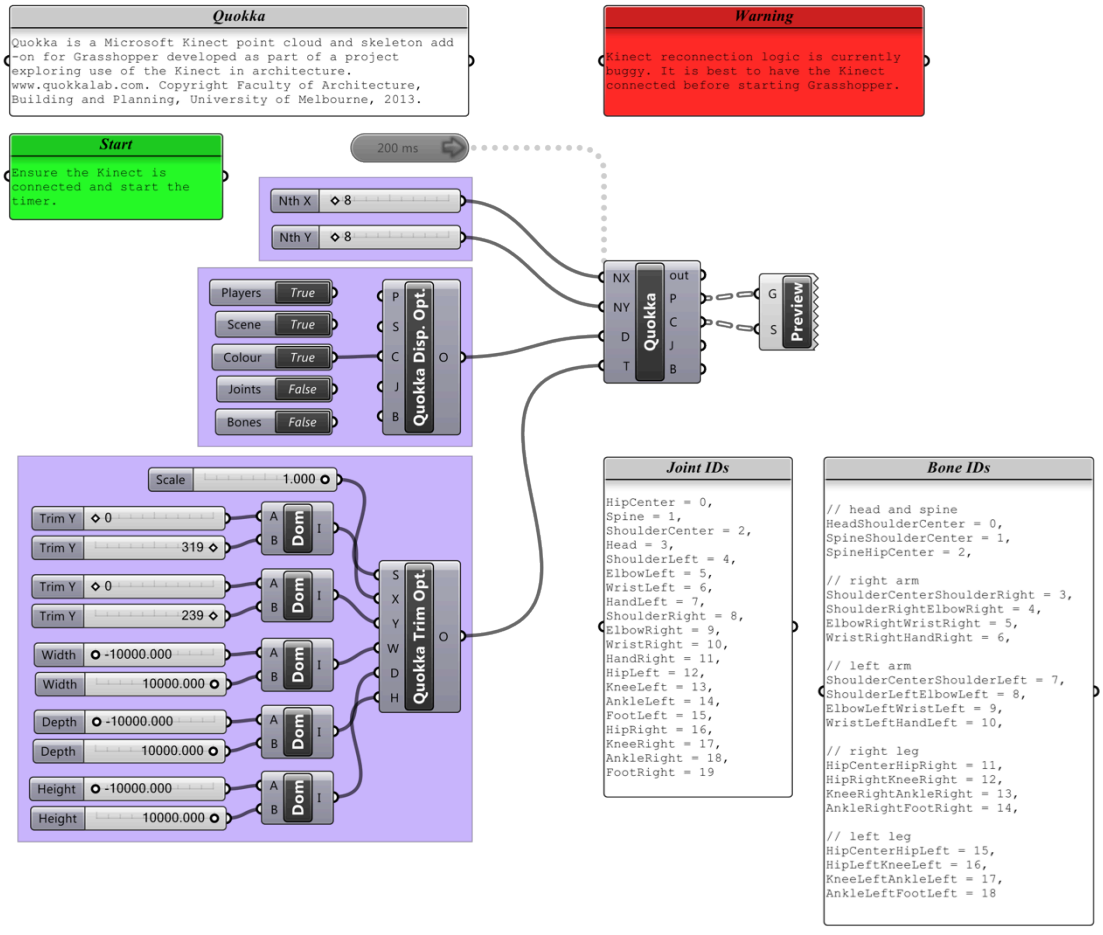


Şekil 5.2 : Quokka ara yüzü ile alınan beden ve mekan nokta bulutları (Brennan ve diğ, 2013).

Yeniden yüzey üretme süreci bu noktaların üç boyutlu bir yüzey üzerine aktarılması ile sağlanabilir. Seçilen noktalardan yüzey oluşturma Grasshopperda Delaunay meshing eklentisi ile mümkün olabilmektedir. Seçilen noktalardan yüzey oluşturmak için kullanılabilecek diğer bir metot ise lofting komutudur. Quokka'nın derin nokta bulutundan Grasshopper curve ya da polyline bileşeninden kolaylıkla yüzey üretilebilir. Noktalardan kesit çizgileri elde edilebilir, bu yolla kesit çizgileri loft edilebilir, sonrasında Grasshopper'da kullanılabilecek bir model elde edilmiş olur. Bu yolla elde edilen yüzey geliştirilebilir bir yüzey olur, tasarımcının yüzeyi bir

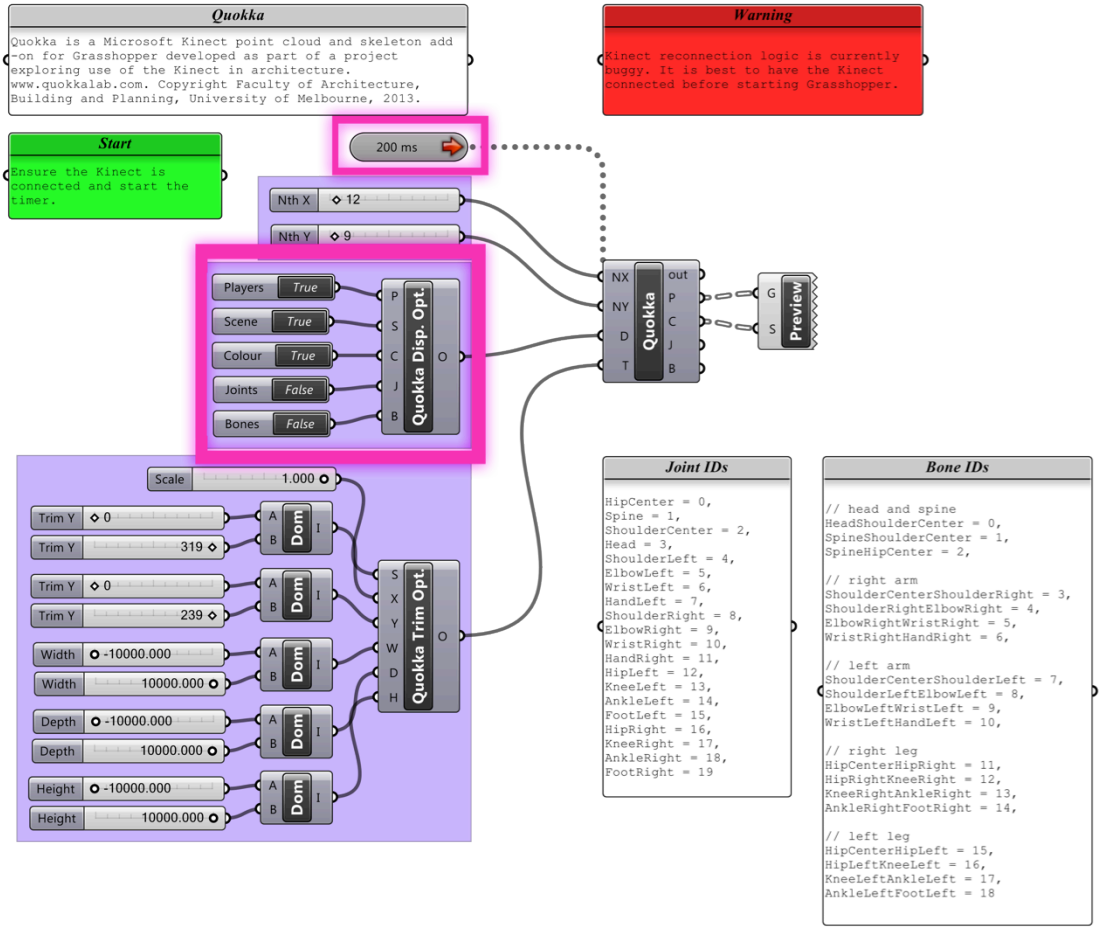
bütün olarak ya da bir yüzey bileşeni olarak kullanmasına olanak sağlar (Brennan ve diğ, 2013).

Bu sistem gerçek zamanlı hareket yakalamanın ötesinde gerçek zamanlı üretken tasarım imkanı sunması ile tasarım sürecine önemli katkı sağlamaktadır. Quokka ile bir yüzeyin yeniden üretim süreci bir üretken tasarım metodu olarak sunulmaktadır. Fiziksel yüzeydeki elementlerin dinamik değişimleri eş zamanlı olarak Grasshopper'daki modele yansımaktadır. Bu özellik, özellikle standart çizgilerin aksine eğrilerle çalışırken tasarımcıya faydalı olmaktadır. Grasshopper ortamında tasarımcı, fiziksel bir objeden üretken dinamik bir model tasarlayabilir ve tasarımın özelliklerini test edebilmek için gerçek zamanlı dönüştürmeler uygulayabilir. Bu yolla, tasarım aşamasında dönüşümlerle güçlendirilmesi gereken strüktür izlenebilir, yüzey formları ve birleşimleri dönüşümler ile eş zamanlı olarak denenip en uygun duruma karar verilebilir.

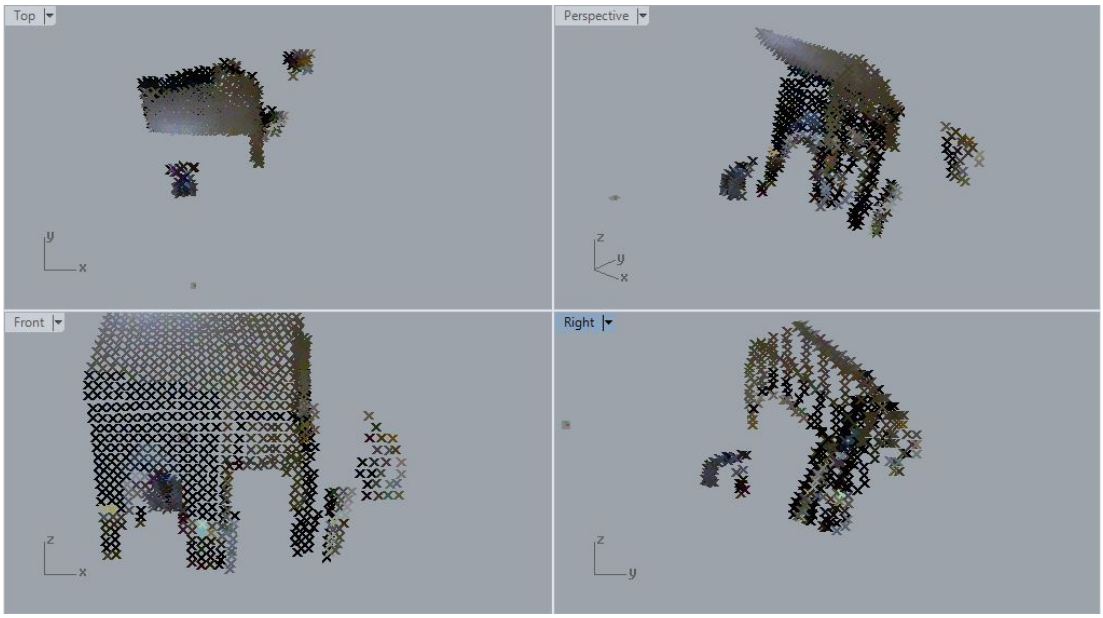


Şekil 5.3 : Quokka açılış ekran görüntüsü.

Quokka ilk açıldığı zaman ekran görüntüsü Şekil 5.3'deki gibi olmaktadır. İlk olarak pasif olan bu kodu çalıştırmak için zamanlayıcıyı aktif hale getirmek gereklidir (timer- enable). Zamanlayıcı butonu aktif hale geldiğinde öğenin üzerindeki ok kırmızıya dönecektir. Bu aşamadan sonra Rhino ekranında dansçı ve mekan görüntüleri oluşmaya başlayacaktır. Görüntülerin oluşması ve Kinect'in dansçının eklem noktalarını tanıması için dansçının eklemlerini kırarak bir süre Kinect'e kendini tanıtması gerekmektedir.

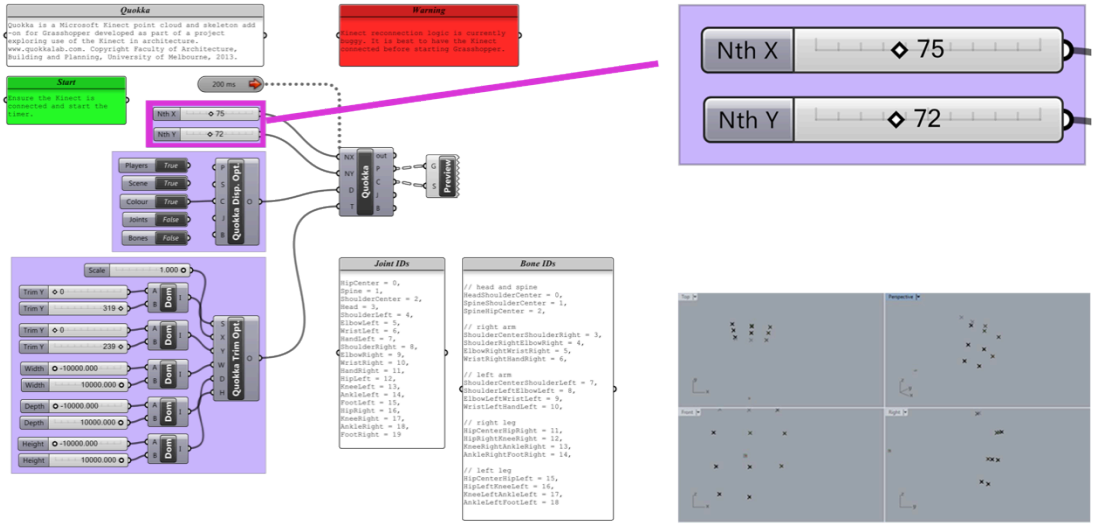


Şekil 5.4 : Zamanlayıcının aktif hale gelmesi, ekran ve dansçıların bilgilerinin Quokka Display Options (Quokka Görüntü Tercihleri'ne) bağlanması.

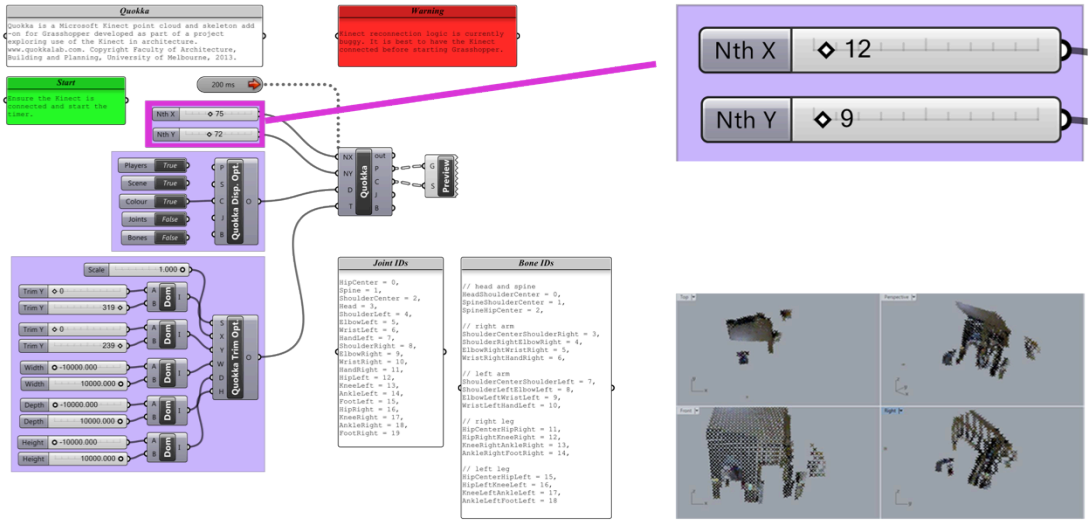


Şekil 5.5 : Zamanlayıcının aktif hale gelmesi ile Rhino ekran görüntüsü.

Şekil 5.5'de zamanlayıcının aktif hale gelmesi sonrası Rhino ekran görüntüsü görülmektedir. Dansçı ve mekan burada noktalardan oluşmakta, noktalar ile ifade edilmektedir. Dansçının hareketleri değiştikçe ekran görüntüsü de eş zamanlı olarak değişmektedir. Quokka ara yüzündeki parametrelerle oynanarak görüntü şekli ve yoğunluğu değiştirilebilmektedir. Bunun için parametrelerin değişmesi sonucu oluşacak değişiklikleri incelemek gereklidir.

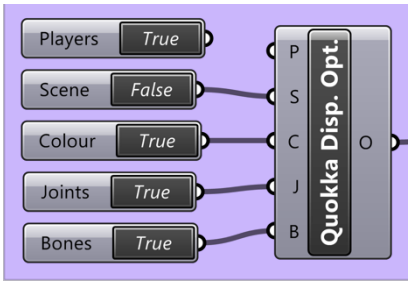


Şekil 5.6 : Her nth X noktası ve her nth Y noktasını göster seçeneğindeki değerlerin değişmesi ile ekrandaki görüntü yoğunluğunu değiştirmek-1.



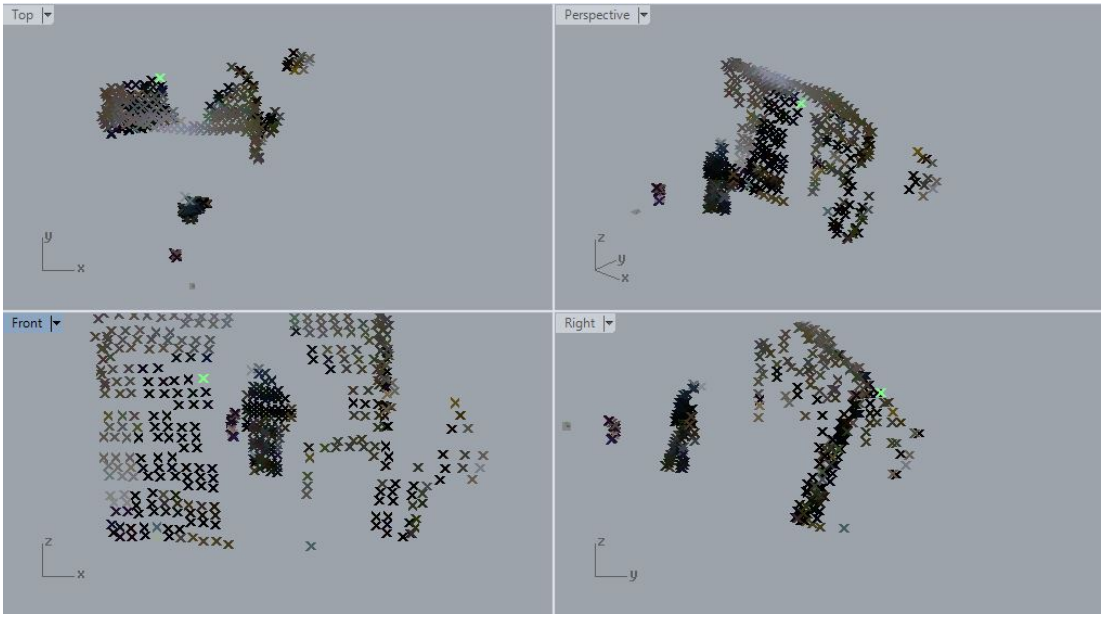
Şekil 5.7 : Her nth X noktası ve her nth Y noktasını göster seçeneğindeki değerlerin değişmesi ile ekrandaki görüntü yoğunluğunu değiştirmek-2.

Şekil 5.6 ve Şekil 5.7'de görüldüğü gibi nth X ve nth Y parametrelerindeki rakamlar değiştikçe Rhino ekranındaki görüntünün yoğunluğu da değişmektedir.



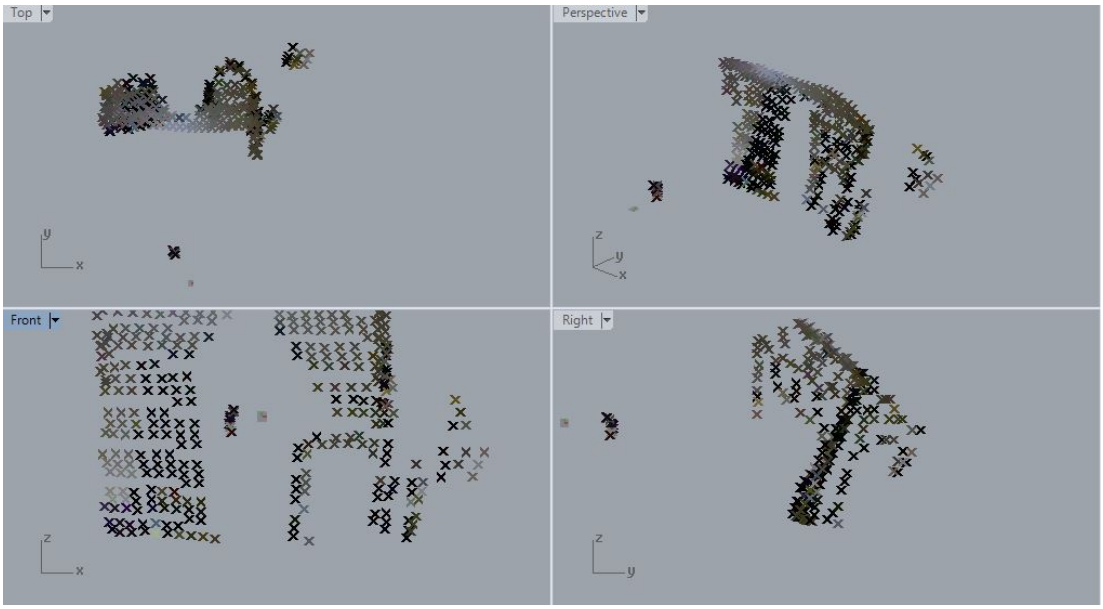
Şekil 5.8 : Quokka Görüntü Tercihleri Öğesi.

Quokka görüntü tercihlerinde yapılacak olan değişiklikler Rhino ekranında elde edilen görüntünün değişmesine neden olmaktadır (Şekil 5.8). Burada players (oyuncular) öğesi Kinect'in koordinatlarını aldığı dansçı olmaktadır. Scene (sahne) dansçının dışında görülen diğer yerlerdir. Colour (renk) görüntülerin renkli olmasını sağlamaktadır. Joints (eklemler) dansçının eklemlerini, Bones (kemikler) dansçının kemiklerini ifade etmektedir. Bu 5 öğede de True (doğru) ve False (yanlış) seçenekleri vardır. True seçeneği bu öğenin Rhino ekranında görülmesine, yani Kinect ile alınan verilerin görülebilir olmasına, False seçeneği ekranda bu verilerin görülmemesine, bu verilerle işlem yapılamamasına yol açmaktadır.



Şekil 5.9 : Sahne ve dansçının etkileşimi.

Şekil 5.9'da dansçı hareket ettikçe arkasındaki mekan bölücü ile olan etkileşimi Rhino ekranında görülmektedir. Burada önceki bölümlerde bahsedilen pozitif mekan ve negatif mekan görülmektedir. Dansçı arkadaki bölücüye yaklaştıkça, aralarında hiç bir fiziksel temas olmamasına rağmen, bölücüde dansçının kaplayabileceği kadar alanın görülmediği gözlemlenmektedir. Bu görüntüde hem player hem de scene öğeleri aktif durumdadır.



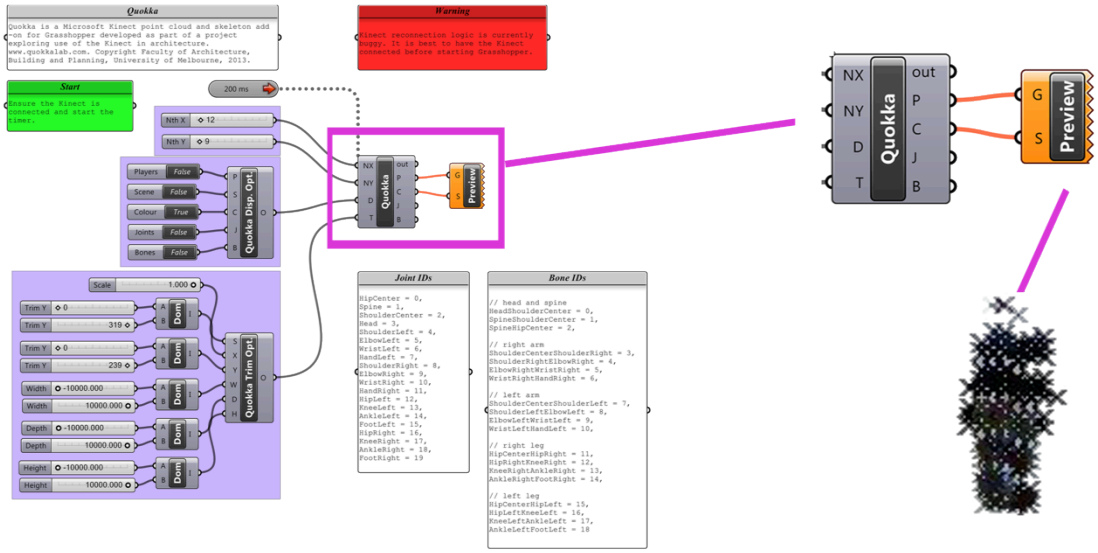
Şekil 5.10 : Player öğesinin kapalı olması durumunda sahne görüntüsü.

Şekil 5.10'da ise player pasif durumdadır, sahnede dansçı görülmez, ancak dansçının kaplayabileceği hacimde boşluk yine mekanda gözlemlenmektedir.



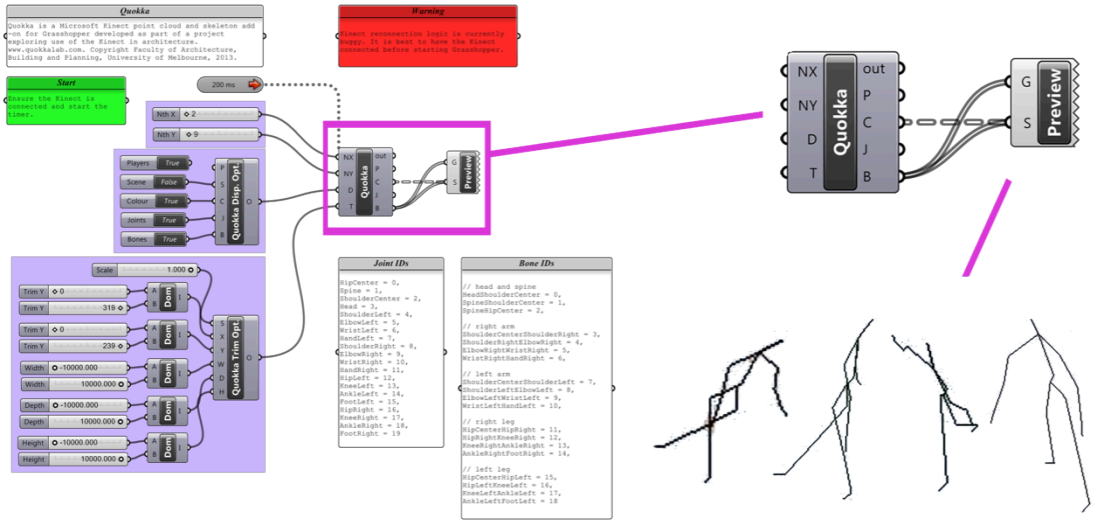
Şekil 5.11 : Scene öğesinin kapalı olması, sadece player öğesinin aktif olması sonucu Rhino ekran görüntüsü; dansçı.

Çalışmada dansçının hareketlerinin çevresinden bağımsız ele alınması beklenmektedir. Bu amaçla scene yani sahne seçeneği false olarak işaretlenerek çalışma sürdürülecektir. Şekil 5.11'de sahnede sadece dansçının görülme durumu mevcuttur. Dansçının her noktasının alınması yerine ana eklem noktaları ve bu eklem noktalarının bağlantısını sağlayan kemiklerin verilerinin alınması istendiği için players (oyuncular) bağlantısının Quokka görüntü seçenekleri ile ilişkisi kaldırılmıştır.

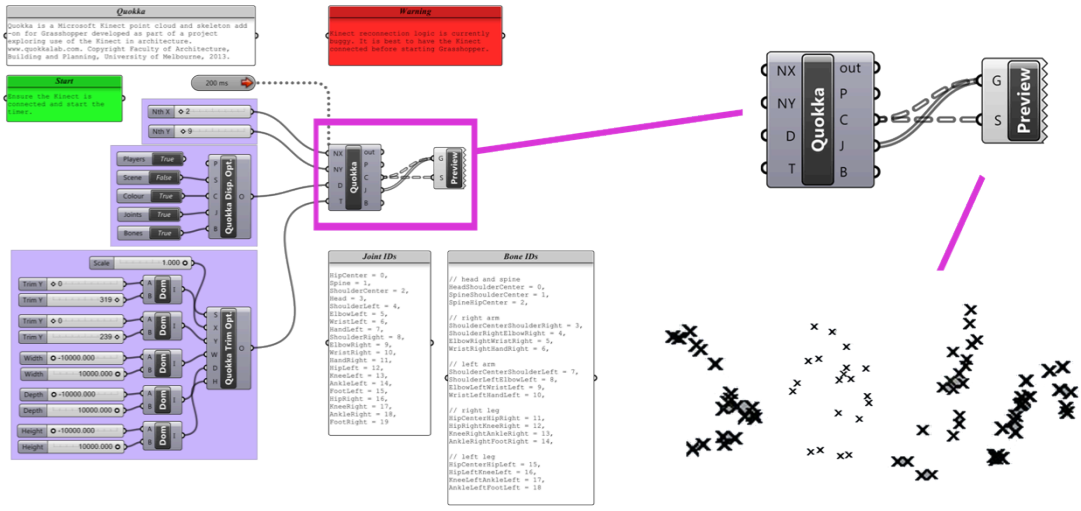


Şekil 5.12 : Dansçının Rhino ekranında nokta bulutu olarak görülmesi, ön izleme-nokta ve renk seçeneği.

Şekil 5.12'de Kinect ile alınan görüntü verilerinin Rhino ekranında nokta bulutu olarak ifadesi yer almaktadır. Quokkadaki verilerin ön izleme seçeneğinde point-yani nokta seçeneğine bağlanması sonucu nokta bulutu olarak hareketler izlenmekte, hareker değişimlerinde nokta bulutları yer değiştirmektedir. Burada dansçının bütün bedeninin sayısal ortamda ifadesi görülmektedir. Şekil 5.13 ve 5.14'de dansçıların eklemlerinin ve kemiklerinin sayısal ortamdaki ifadeleri görülmektedir.

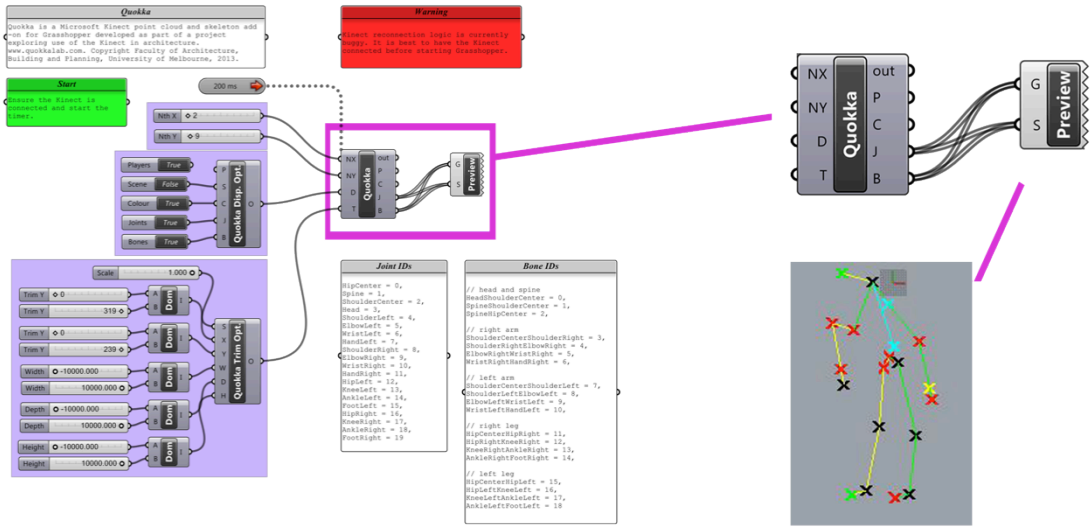


Şekil 5.13 : Dansçının Rhino ekranında iskelet sisteminin çizgisel ifadesi, ön izleme-kemikler ve renk seçeneği.

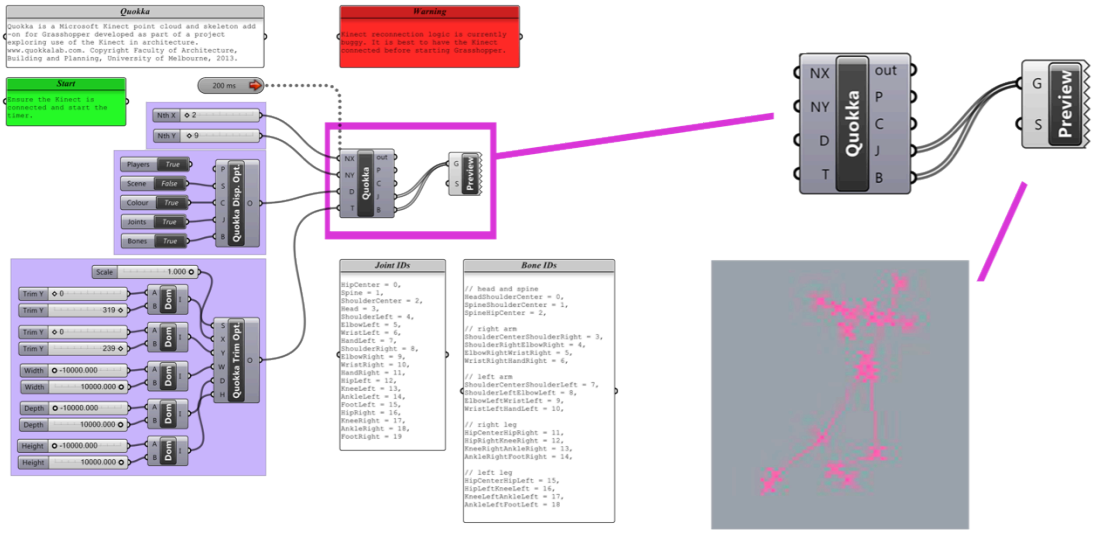


Şekil 5.14 : Dansçının Rhino ekranında eklemlerinin noktasal ifadesi, ön izleme- eklemler ve renk seçeneği.

Bütün bedenin nokta bulutu olarak ifadesinin yerine sadece eklemlerin, sadece kemiklerin alınması ya da bu iki öğenin beraber ele alınması dansçıların hareketlerinin daha net algılanmasını sağlayacak, daha temiz veriler elde etme ile sonuçlanacaktır. Bu sebeple çalışmada bedenin bütün hacmi yerine iskelet sistemi verileri ile çalışmanın daha verimli olduğu düşünülmektedir. Şekil 5.15'de her bir kemiğe ayrı bir renk verilme durumu görülmektedir. Bu şekilde ekranda bedenin istenen bölümünün fark edilmesi mümkün olabilmektedir. Şekil 5.16'da ise bütün bedenin eklem ve kemiklerle beraber tek renk olarak ifade edilmesi görülmektedir.



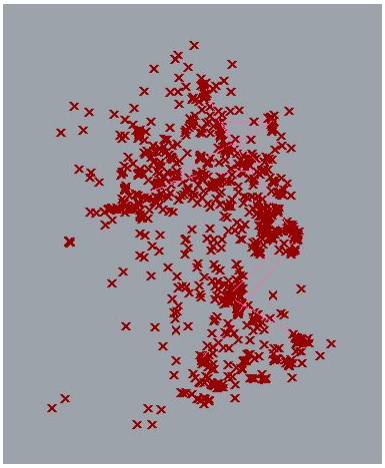
Şekil 5.15 : Dansçının Rhino ekranında eklemlerinin ve kemiklerinin ifadesi, ön izleme- eklemler, kemikler ve renk seçeneği.



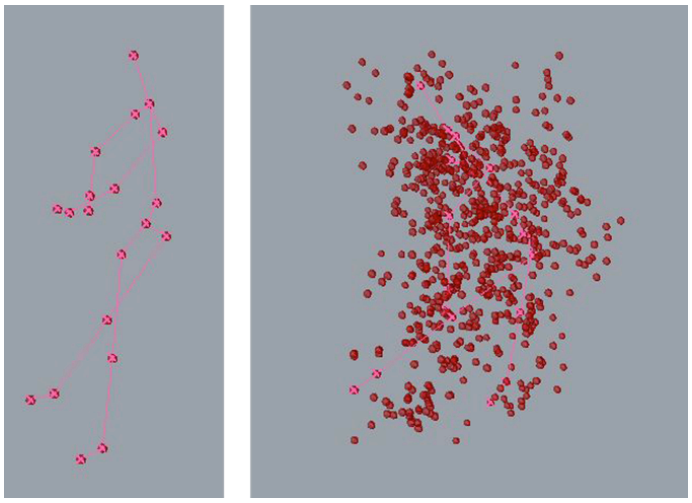
Şekil 5.16 : Dansçının Rhino ekranında eklemlerinin ve kemiklerinin ifadesi, ön izleme- eklemler, kemikler.

5.3 Dans Hareket Sürecinin İfadesi, Hareket Sürekliliğinin İzlenmesi

Kinect, Grasshopper ve Quokka ara yüzlerinin beraber kullanımında ilk aşama olan hareketin alınması, hareketin Rhino ekranında görüntülenmesi, hareketin eş zamanlı olarak takibi ile ilgili çalışmalar yapılmış, ara yüzlerde bedenin ve hareketin ifade şekli üzerine aramalar yukarıdaki örneklerde olduğu gibi belirlenmiştir. Bu aşamadan sonra bedenin ifadesinin yanında beden hareketlerinin sürekliliğine de Grasshopper ortamında ulaşmak istenmektedir. Hareketin devamlılığında bıraktığı izlerin bulunması için hareketin meydana geldiği birimlerin yer değişiminin izlenmesi gerekmektedir. Hareket izleme deneylerinde öncelikle eklemler ele alınmıştır. Şekil 5.17'de eklemlerdeki hareket devamlılığının nokta olarak ifadesi görülmektedir.



Şekil 5.17 : Dansçının Rhino ekranında eklemleri ile hareket değişiminin taranması.



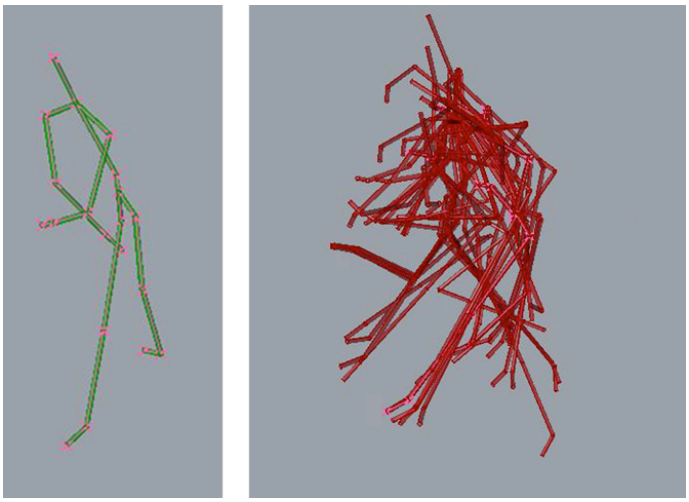
Şekil 5.18 : Dansçının Rhino ekranında eklemleri ile hareket değişiminin taranması, her bir ekleme bir adet kürenin bağlanması.

İlerleyen aşamada dansçının her bir eklemine Grasshopper ortamında bir adet küre bağlanmıştır. Kürelerin merkez noktası eklemlerden meydana gelmektedir ve beden hareketine paralel olarak küreler de hareket etmektedir. Eklemlere bağlanan küreler ile hareket izlemenin kolaylaşması amaçlanmaktadır (Şekil 5.18).



Şekil 5.19 : Dansçının Rhino ekranında kemikleri ile hareket değişiminin taranması.

Hareket izleme deneylerinde ikinci olarak kemikler alınmıştır (Şekil 5.19). Eklemleri birbirine bağlayan çizgilerin öncelikle hareketleri izlenmiş, hareket esnasında Rhino ekranında bıraktığı izler incelenmiş, sonrasında bu hareketleri daha iyi gözlemleyebilmek, harekete hacim verebilmek için her bir kemiğe hacim vererek silindir şekline gelmesi sağlanmış ve bu silindirlerin hareketleri gözlemlenmiştir (Şekil 5.20).



Şekil 5.20 : Dansçının Rhino ekranında kemikleri ile hareket değişiminin taranması, her kemiğin bir adet silindir ile ifadesi.

5.4 Dans Hareketlerinin Forma Dönüşmesi İle İlgili Dansçılarla Yapılan Deneysel Çalışmalar

Hareketteki ritmi görmek ve hissetmek bedenin üç boyutluluğunu kavramak, anatomik kapasitesini hissetmek ve bedenin ağırlık ile ilişkisi, mimik ve şekillerin tanımlanması farklı dans performanslarında farklı dansçılarla çalışırken yeniden tanımlanır (Can, 2003). Bu sebeple, tez çalışmasında öncelikle farklı dansçılarla deneyler gerçekleştirilerek dansçılara göre harekette değişen noktaların bulunup, dansın hareket verilerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda 5 adet dansçının performans süreçleri ele alınmıştır.

Her bir dansçıya performansını gerçekleştirmesi için eşit süre verilmiştir. Performans sürecinde Drew Mantia'nın bestelediği "Deliberation" isimli parçanın ilk 1 dakika 57 saniyesi kullanmıştır. Dansçılar bu süre içinde mekan kullanımlarında özgür bırakılmış; dansçılardan teknik olarak doğaçlama yapmaları istenmiştir. Kullanılan performans mekanları ilk dört dansçı için aynı olup 5. dansçıda farklılaşmıştır. Her iki mekan da geniş, dansçıların hareket kapasitelerini kısıtlamayıcı özellikte olup dans stüdyoları olarak kullanılan mekanlardır. Mekanlardaki farklılaşma "Dans verilerinin seçilen parametrelere göre yorumlanması" isimli bölümde detaylı olarak verilmiştir.

D1, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Devlet Konservatuarı Sahne Sanatları Bölümü Çağdaş Dans Anasanat Dalı 2. Sınıf öğrencisidir. 6 yıl halk dansları, 4 yıl çağdaş dans deneyimi vardır.

D2, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Devlet Konservatuarı Sahne Sanatları Bölümü Çağdaş Dans Anasanat Dalı 2. Sınıf öğrencisidir. 2 yıllık çağdaş dans deneyiminin yanında toplamda 10 yıl halk dansları, eşli danslar ve ritmik jimnastik deneyimi vardır.

D3, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Devlet Konservatuarı Sahne Sanatları Bölümü Çağdaş Dans Anasanat Dalı 2. Sınıf öğrencisidir. 2 yıllık çağdaş dans deneyimi öncesi halk dansları deneyimi vardır.

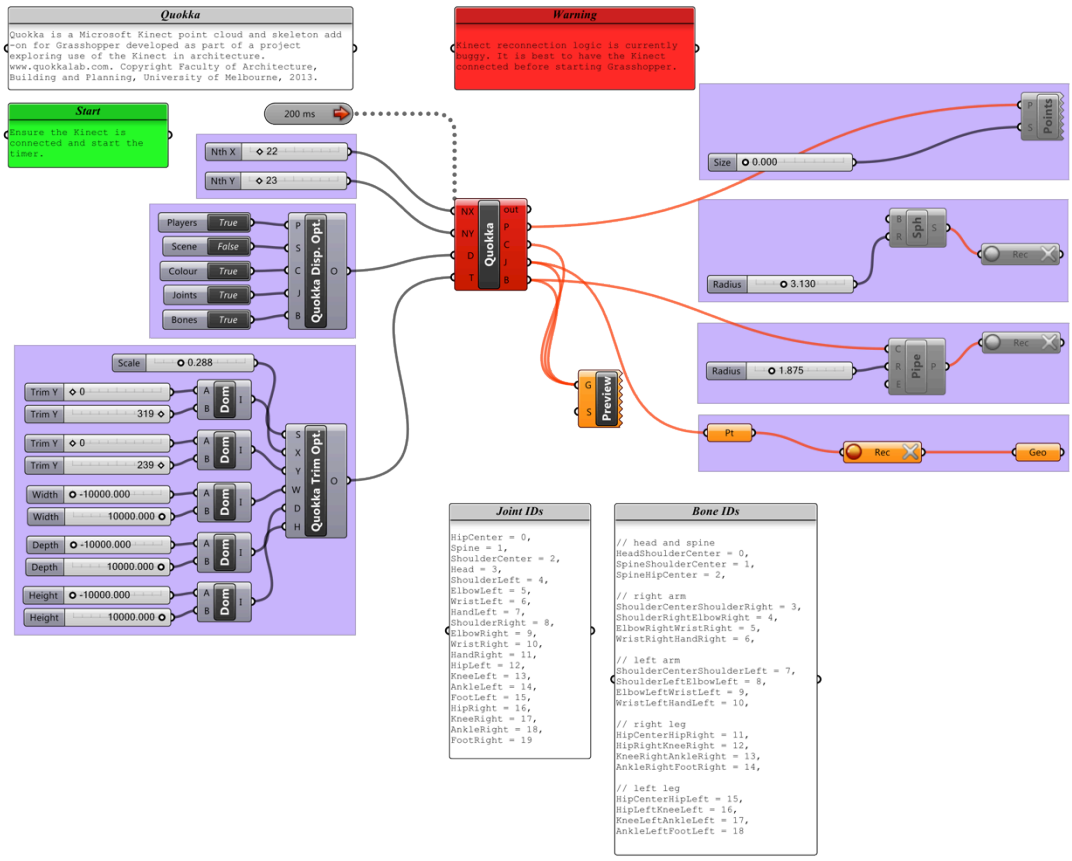
D4, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Devlet Konservatuarı Sahne Sanatları Bölümü Çağdaş Dans Anasanat Dalı 2. Sınıf öğrencisidir. 2 yıllık çağdaş dans deneyimi, öncesinde 5 yıllık halk dansları deneyimi vardır.

D5, Yıldız Teknik Üniversitesi müzik ve Sahne Sanatları mezunudur. Özel bir dans kursunda dans eğitmeni olarak çalışmaktadır. Uzun yıllar çağdaş dans ve latin dansları deneyimi vardır.

Dans hareket incelemesinde ilk çalışma D1 ile yapılmıştır.

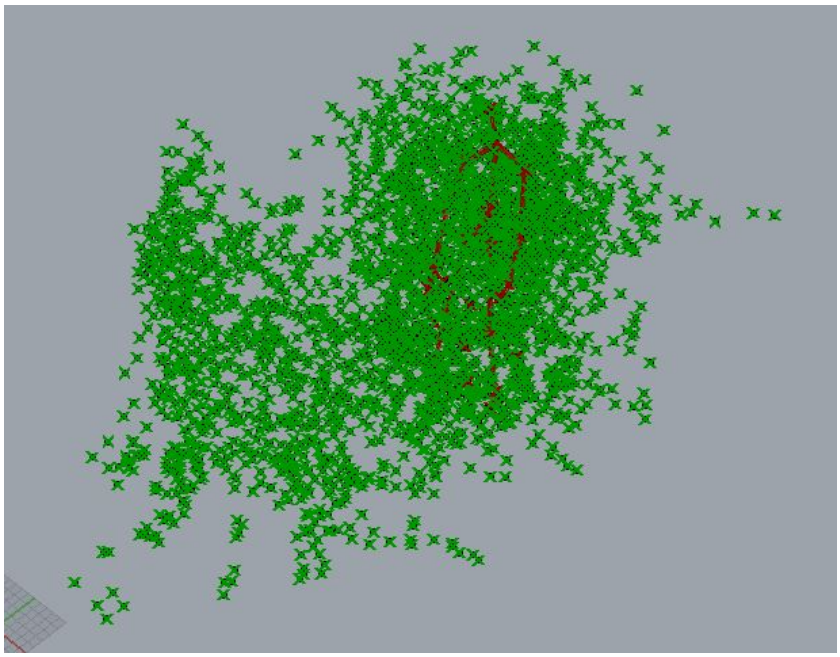
Dansçıya çalışmanın başında genel olarak içerikten bahsedilmiştir; ancak hareket çeşitlenmeleri ve mekan kullanımında dansçının bilinçli olarak farklılıklar yapmasını önlenmek için proje ile ilgili detaylı bilgi verilmemiştir. Devam eden süreçte projede kullanılan programlar hakkında kısa bilgilendirme yapılmıştır. Kinect ile dans performansında hareket alma süreci hakkında bilgi verilmiş; dansçının sahneyi kullanmasında Kinect ile ilişkisinin kesilmeyeceği yerler belirlenmiştir. İlerleyen aşamada dansçıya seçilen müzik parçası dinletilmiş, dinlediği parça ile sahnede doğaçlama yapması istenmiştir.

Hareket verilerinin kaydedilmesinde ilk olarak dansçının performansa başlamadan önceki sabit hali alınmıştır. Sabit hali kaydedilirken eklem noktaları ve bu eklem noktalarının bağlantıları dikkate alınmıştır. Bu veri projenin ilerleyen aşamalarında dans analizlerinde başlangıç noktası bilgisi olarak kaydedilmiştir. Bunun yanı sıra performans boyunca video kaydı yapılmıştır.

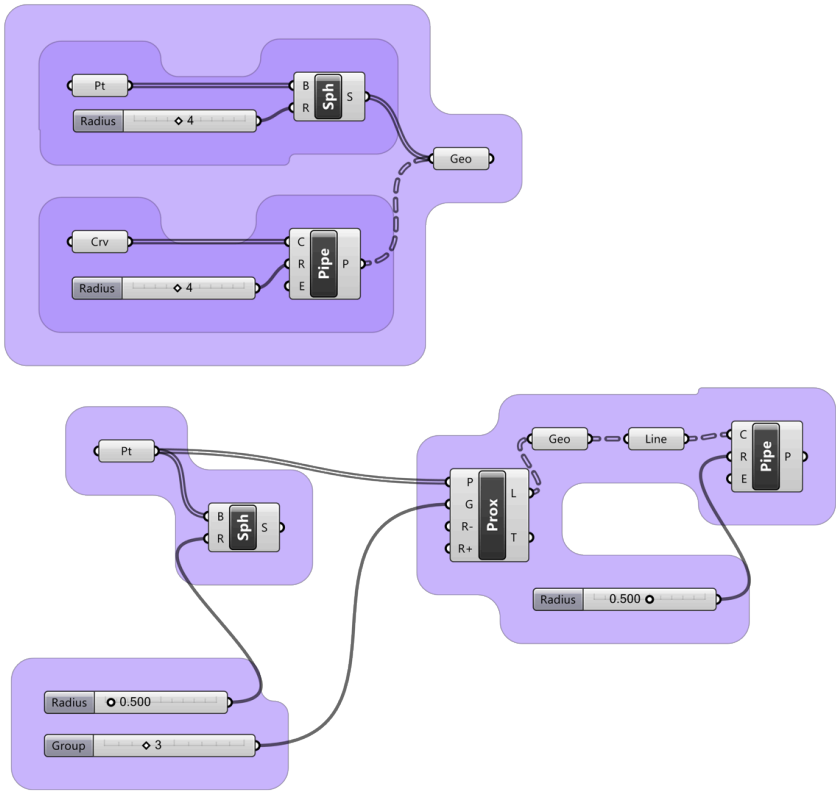


Şekil 5.21 : D1'in dans performansına ait hareket taraması Grasshopper ara yüzü görüntüsü.

Performansın kaydedilmesinde Grasshopper'daki Data Record bileşeninden yararlanılmıştır (Şekil 5.21). Data Record, performans boyunca her bir eklemdeki hareket değişimini kaydeder. Böylece mekan kullanımı, dansçının eklemler arası mesafesi, hareket değişimi incelenebilmektedir. Tez kapsamında her bir eklem bir nokta ile ifade edilmiştir ve performans boyunca her bir dansçının eklem koordinatları x, y, z koordinatlarında alınmıştır. Hareket taraması dans performansının tamamını ifade edecek şekilde 1 dakika 57 saniye olarak kaydedilmiştir. Performans sonunda Rhino ekran görüntüsündeki noktalar bütün dans süreci boyunca gerçekleşen hareket değişimlerini ifade etmektedir. Diğer bir deyişle, dans sürecinin kaydedilmesinde bölüntüler yapılmamış, sürecin tamamı ele alınmıştır. Şekil 5.22, dans performansı sonunda D1'in eklem noktalarını ifade etmektedir.



Şekil 5.22 : D1'in, Dans performansı boyunca eklemlerinin x,y,z koordinatlarında bıraktığı izler.

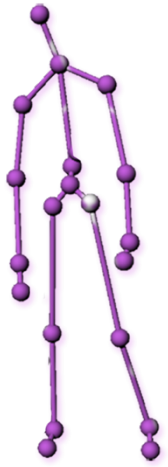


Şekil 5.23 : Dans performansındaki hareket verilerinin model olarak ifadesine yönelik çalışma, grasshopper ortamı.

Şekil 5.23 dans performansındaki hareket verilerinin model olarak ifadesine yönelik çalışmanın Grasshopper ortamında ifadesini göstermektedir. Dans performansının

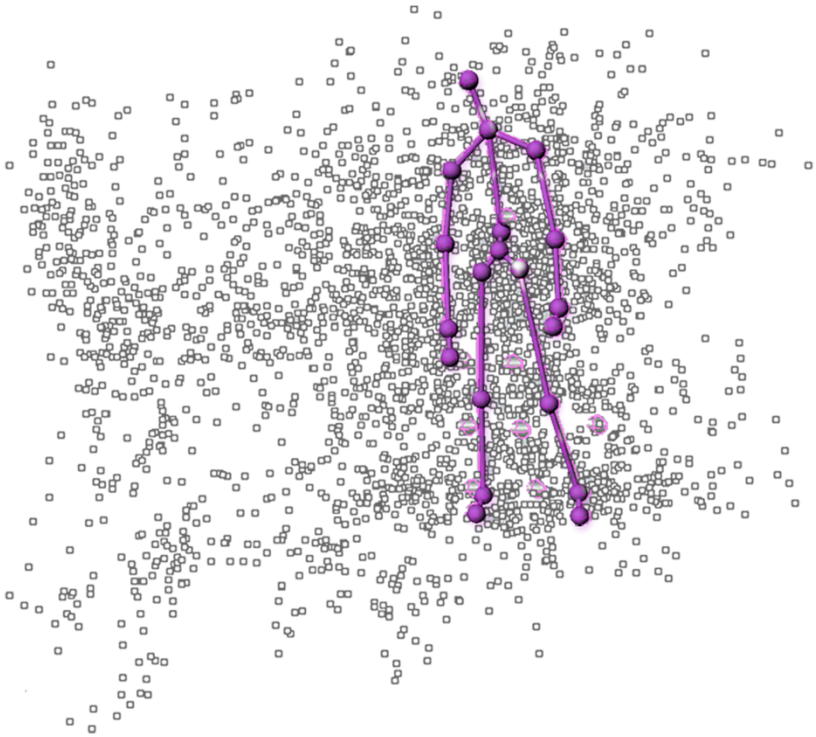
başlangıcında dansçının bedeninin sabit pozisyonu eklemler ve eklemlerin bağlantıları olarak kaydedilmişti. Bu aşamada eklemlerdeki hareketleri ifade eden nokta bulutu içinde bedenin daha rahat görünebilmesi için eklemler küre, kemikler ise silindir ile ifade edilmiştir (Şekil 5.24).

Farklı eklem noktaları çalışmada farklı ifadeler olarak ele alınmamıştır. Örnek olarak Şekil 5.24'de eklemler görüldüğü gibi aynı büyüklükte ve renkte küreler ile ifade edilmiştir. Çalışmada beden bir bütün olarak ele alındığı, ayrı ayrı eklemlerdeki hareket değişimleri yerine tek bir bedendeki hareket değişimine odaklanıldığı için bütün eklemler aynı tip nokta olarak ifade edilmiştir. Nokta bulutu olarak görünen bu eklemler arası bağlantılarda eklem tipi gözetilmemiştir. Diğer bir deyişle bağlanan iki noktadan bir tanesi bilek eklemini ifade ederken diğeri diz eklemine denk gelebilmektedir. Burada asıl gözetilen nokta bedenin hareketi boyunca alanda bıraktığı sınırlardır. Bu sebeple iki noktanın farklı eklemleri ifade etmesi önemli olmamaktadır.



Şekil 5.24 : Dans performansındaki hareket verilerinin nokta olarak ifadesi- Rhino.

Şekil 5.25 nokta bulutu olarak elde edilen hareket sürecinin ifadesidir. Burada dansçının performansa başğladığı ilk konumun modeli ve hareket sürecinin tamamının nokta taraması perspektif açıdan görülmektedir.



Şekil 5.25 : Dans performansındaki hareket verilerinin nokta bulutu olarak ifadesi.

Dansçının hareketi boyunca hareket taraması, hareket yoğunluk noktası, mekan kullanımı üç boyutlu olarak ifade edilmektedir. Çalışma diğer dansçılarla aynı süreç ele alınarak devam etmiş, sonucunda her bir dansçı için hareket modelleri elde edilmiştir.

5.5 Dans Verilerinin Seçilen Parametrelere Göre Yorumlanması

Dans hareketlerinin yorumlanabilmesi için öncelikli olarak hareketlerin analizi yapılmalıdır. Bunun için deneklerin hareketlerinin incelenmesi gerçekleştirilmiştir. Rhino ortamında üç boyutlu hareket bulutu olarak ele alınan hareketleri, iki boyutlu düzlemde ifade edilmek ve hareket analizi yapabilmek için plan, ön görünüş, yan görünüş ve perspekif görüntüleri alınmıştır.

Tez kapsamında özellikle dansta mekan kullanımları üzerinde durulduğu için, hareket incelemelerinde Laban Hareket Analizinin Beden, Mekan ve Şekil parametrelerine yönelik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Mekan parametresi altında öncelikle hareket taramaları ele alınmış, sonrasında bu hareket taramalarından türetilen hareket yoğunluk dağılımı, hareket yoğunluk merkezleri, hareket alanı bağlamında analizler gerçekleştirilmiştir. Bunun yanı sıra hem plan düzleminde, hem

de oluşturulan üç boyutlu model ile Mekan parametresinin alt başlıkları olan Kinsephere ve Geometri üzerinde analizler yapılmıştır.

Hareket taraması

Hareket taraması (nokta bulutu), hareket sürecinde eklemlerin Grasshopper ekranında bıraktığı izlerdir. Her bir nokta bir eklemi ifade etmektedir. Kinect ekranı ile taranan beden sayısal ortamda 20 nokta ile ifade edilmektedir. Diğer bir deyişle, bir dans taramasında ekranda 20 adet nokta bulunuyorsa, dansçı sabit durmaktadır, herhangi bir hareket gerçekleştirmemektedir. D1, hareket sürecinde ekranda 3080 nokta bırakmıştır. Her bir eklemin eşit sayıda hareket ettiği düşünüldüğünde D1'in bedeni toplam olarak 154 yer değişimi gerçekleştirmiş denilebilir. Ancak tez kapsamında hareket bulutunda hangi noktanın hangi eklemi ifade ettiği göz ardı edildiği için, toplamda bütün olarak bedenin kaç kez yer değiştirdiği söylenilemez. Modelde D2 860, D3 1140, D4 1280, D5 4260 nokta bırakmıştır. Bu verilerden en çok hareketin D5 performansında gerçekleştiği söylenebilmektedir.

Hareket yoğunluk dağılımı

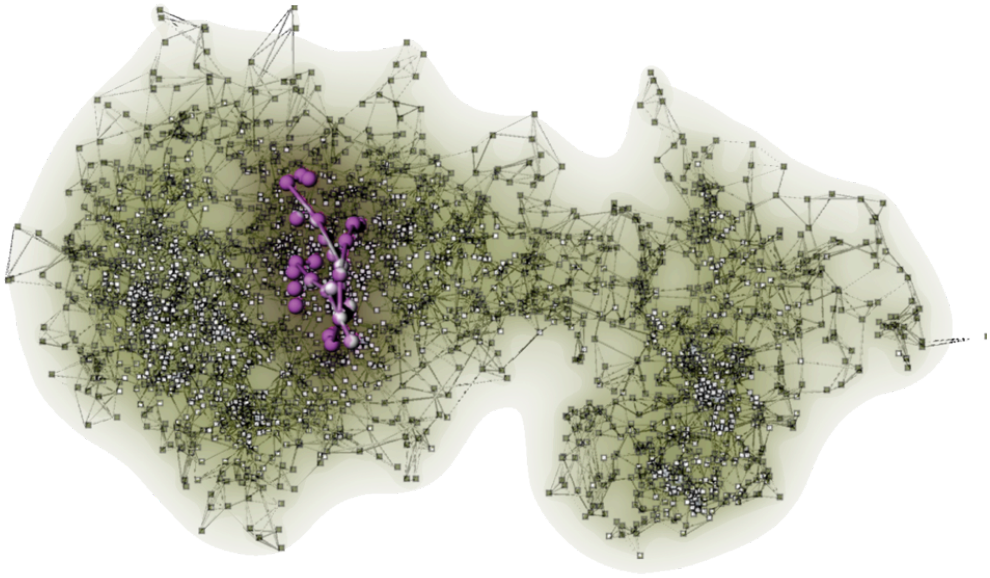
Hareket yoğunluk dağılımı, hareket taramasında hareketin yoğunlaştığı noktaları ifade etmektedir. Dans hareketi analizinin bu aşaması için nokta bulutundaki her bir noktaya, yani her bir hareket değişimine gölge verilmiştir. Gölgelerin yoğunlaşması ile hareket yoğunlukları ortaya çıkmaktadır.

Hareket yoğunluk merkezleri

Hareket yoğunluk merkezleri dansçının hareket sürecinde genellikle yoğun olarak kullandığı mekan bölümlerini ifade etmektedir. Hareket yoğunluk dağılımı sonucu hareket yoğunluk merkezleri de ortaya çıkmaktadır.

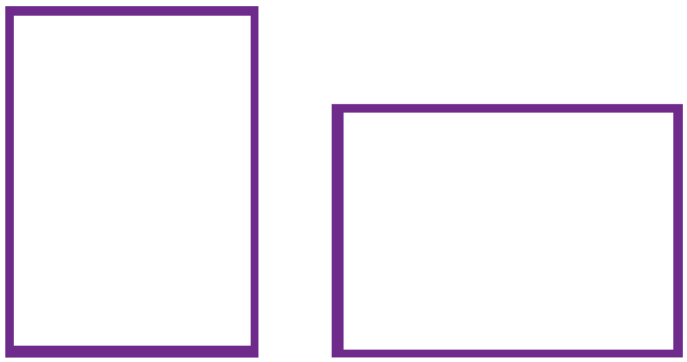
Hareket alanı ve mekan kullanımı

Hareket alanı, mekanda dans süreci boyunca kullanılan alanın geometrik ifadesidir. Hareket alanını ifade etmek için en dıştaki noktalar birleştirilmiştir. Bu analizde alanın içinin nasıl kullanıldığına bakılmaksızın hareketin mekanda ne kadar alana yayıldığı ele alınmıştır. Hareket alanı mekan kullanımı hakkında bilgi vermektedir. Şekil 5.26'da hareket bulutunun çevresindeki gri alan hareket alanını ifade etmektedir.



Şekil 5.26 : Hareket alanı.

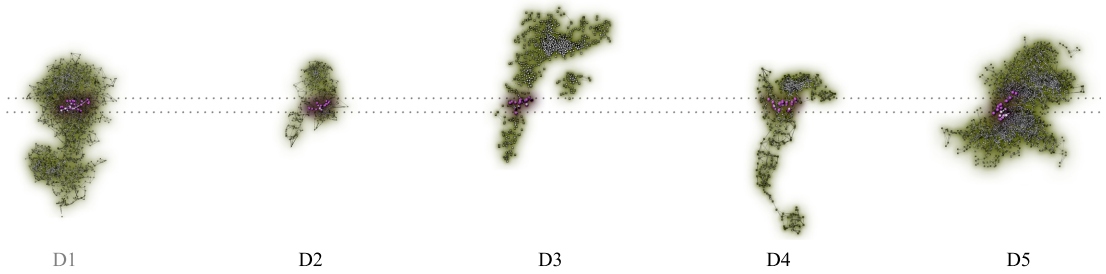
Şekil 5.27, D1, D2, D3, D4 ve D5'in perfomanslarını gerçekleştirdikleri mekanın geometrik formunun şematik ifadesini göstermektedir. Mekanların geometrik formlarındaki farklılaşmalar hareketler üzerinde etkili olmuştur. Dansçılar her iki mekanda da mekanın tamamını kullanmamışlardır; mekanlar hareketleri kısıtlamayacak ölçüde geniştir. Buna rağmen mekan şekillerinin hareket sürecinin şekillenmesinde etkili olduğu görülmektedir.



Şekil 5.27 : D1, D2, D3, D4 ve D5'in perfomanslarını gerçekleştirdikleri mekanın geometrik formunun şematik ifadesi.

Dansçıların hareketleri plan düzleminde incelendiğinde, ilk dört dansçının hareket izinin dikey olarak, D5'in ise yatay olarak geliştiği gözlemlenmektedir. Denekler arası mekan kullanımlarının farklılaşması Şekil 5.28'de de görülmektedir. D1, başlangıç konumu etrafında, koordinat sisteminde X ve Y ekseninde hareketini

yoğunlaştırmış, bununla beraber hareketin yönünü ileri olarak devam ettirmiş, genel olarak koordinat düzleminde Y ekseninde ilerleme kaydetmiştir. D2, kendi etrafında hareketler gerçekleştirmiştir. D3, yoğun olarak Y ekseninde, başlangıç noktasından geriye doğru uzaklaşıp yoğun hareketler gerçekleştirmiştir. D4, başlangıç konumunda hareket yoğunluğu oluşturmuş, Y ekseninde ileriye doğru hareketlerini gerçekleştirmiştir. D5, başlanıç konumu etrafında hareketlerini yoğunlaştırmış, genellikle Y ekseninde konum değişiklikleri gerçekleştirmiştir. Genel olarak D5'in hareketleri mekanda daha homojen olarak yayılmaktadır.



Şekil 5.28 : Deneklerin dans performansı harekete başlangıç merkezleri.

Hareket başlangıç merkezi

Beden açısından incelemede Laban Hareket Analizi tablosundan Beden parametresinin alt başlığı olan "harekete başlama" ele alınmaktadır. Hareket başlangıç merkezi, dansçıların dans performansına başladıkları ilk süreci, bulundukları ilk konumu ifade etmektedir. Şekil 5.28'de deneklerin hareket başlangıç merkezleri, eklemleri temsil eden mor küreler ile gösterilmektedir.

Kinesphere

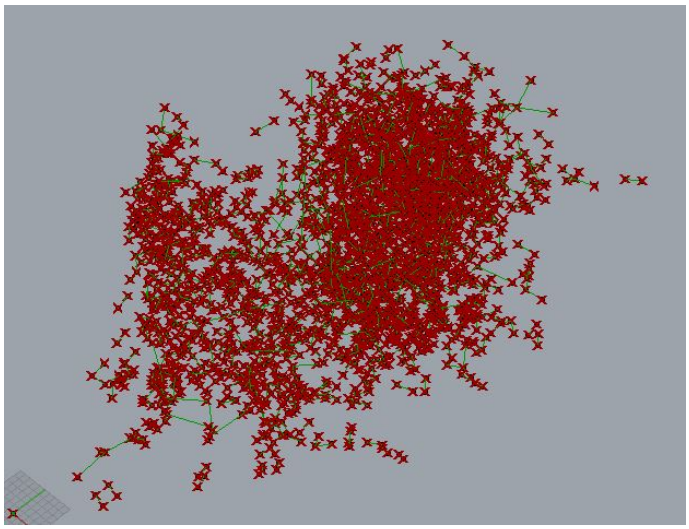
Tez çalışmasının literatür kısmında belirtildiği üzere, dansçının çevresini saran mekan olarak tanımlanan kinesphere, bedenin dış limitlerinden oluşan üç boyutlu geometri olarak ifade edilir (Spurr, 2007). Hareket taramalarından oluşturulan model, hareket sürecinin modeli olarak da ifade edilebilmektedir. Bu model ile hareket sürecinin geometrisi ifade edilebildiği gibi sürecin kinesphere'i de ortaya çıkmaktadır.

Hareket modeli

Hareket modeli oluşturmak için Grasshopper ortamında eklemler, yani hareket noktaları, her bir noktadan üç adet çizgi geçecek şekilde birbirlerine bağlanmıştır. Her bir noktadan üç adet çizgi geçmesinin nedeni, modelde oluşan geometrik

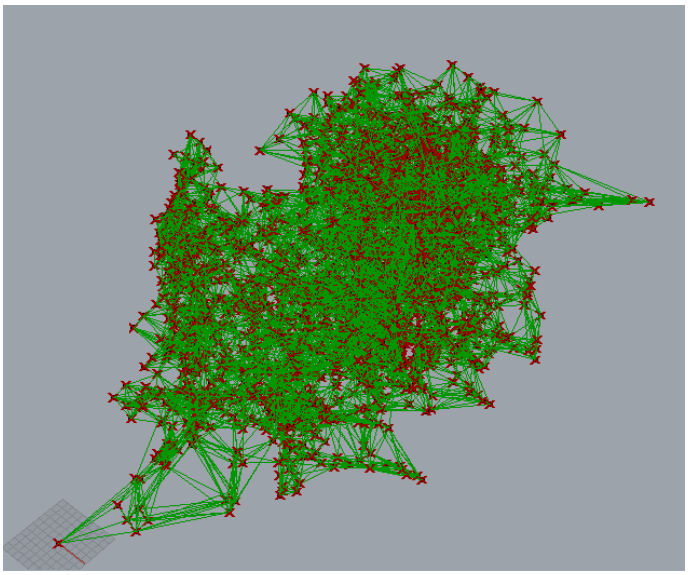
yüzeylerin, her bir noktadan bir çizgi geçme durumuna göre daha çok olmasıdır. Bir çizgi geçme durumunda uzun çizgiler oluşmakta, üçgen formları daha az sıklıkta görülmektedir. Oluşturulan bu form ile hareket sürecinin hacmini temsil edecek olan geometrik form elde edilememektedir. Üçten fazla çizginin geçmesi durumunda ise oluşan geometrik şekiller karmaşıklaşmakta, elde edilmek istenen geometrik formda gereksiz yüzeyler oluşmaktadır. Bu sebeple elde edilecek olan hareket modelinin en verimli olarak, her bir noktadan üç adet çizgi geçme durumu olduğu kabul alınıp model çalışması bu yönde ilerlemiştir.

Bu aşama sonrası her bir çizgiye kalınlık verilmiştir. Noktalar arası bağlantı bir ağı anımsatacak şekilde görülmektedir. Şekil 5.29'da kırmızı noktalar hareket noktalarını, yeşil çizgiler ise her bir eklemden bir çizgi geçecek şekilde hareket noktaları arası bağlantıları ifade etmektedir.



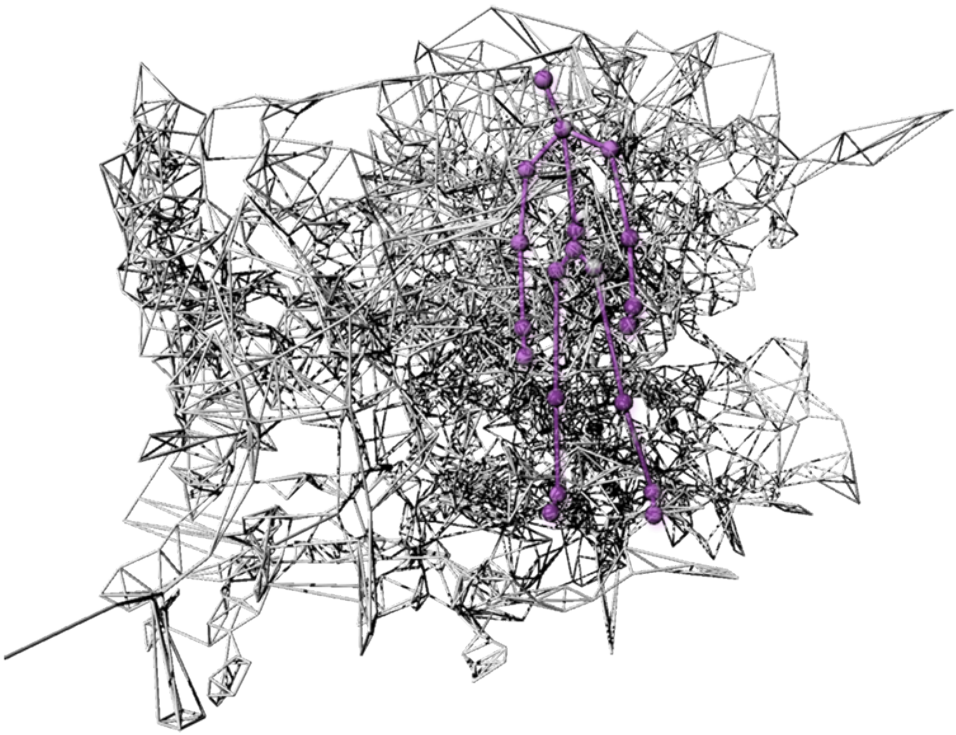
Şekil 5.29 : Dans performansındaki hareket verilerinin birbirine bağlanması, her bir eklemden bir adet çizgi geçme durumu: Grasshopper ekran görüntüsü.

Şekil 5.30 ise her bir eklemden üç adet çizgi geçme durumunu ifade etmektedir. Görüldüğü gibi her bir eklemden üç çizgi geçme durumu sayesinde hareketin geometrisi net bir şekilde ifade edilebilmektedir.



Şekil 5.30 : Dans performansındaki hareket verilerinin birbirine bağlanması, her bir eklemden üç adet çizgi geçme durumu: Grasshopper ekran görüntüsü.

Sonraki aşamada Grasshopper ortamında her bir çizgi, çizgilere hacim kazandırmak amacı ile bir silindir ile ifade edilmiştir. Şekil 5.31'de dans hareketlerinin çizgiler ile birleştirilip, bu çizgilere hacim kazandırılması sonrasında performans sürecinin tamamının katı model olarak ifadesi görülmektedir.

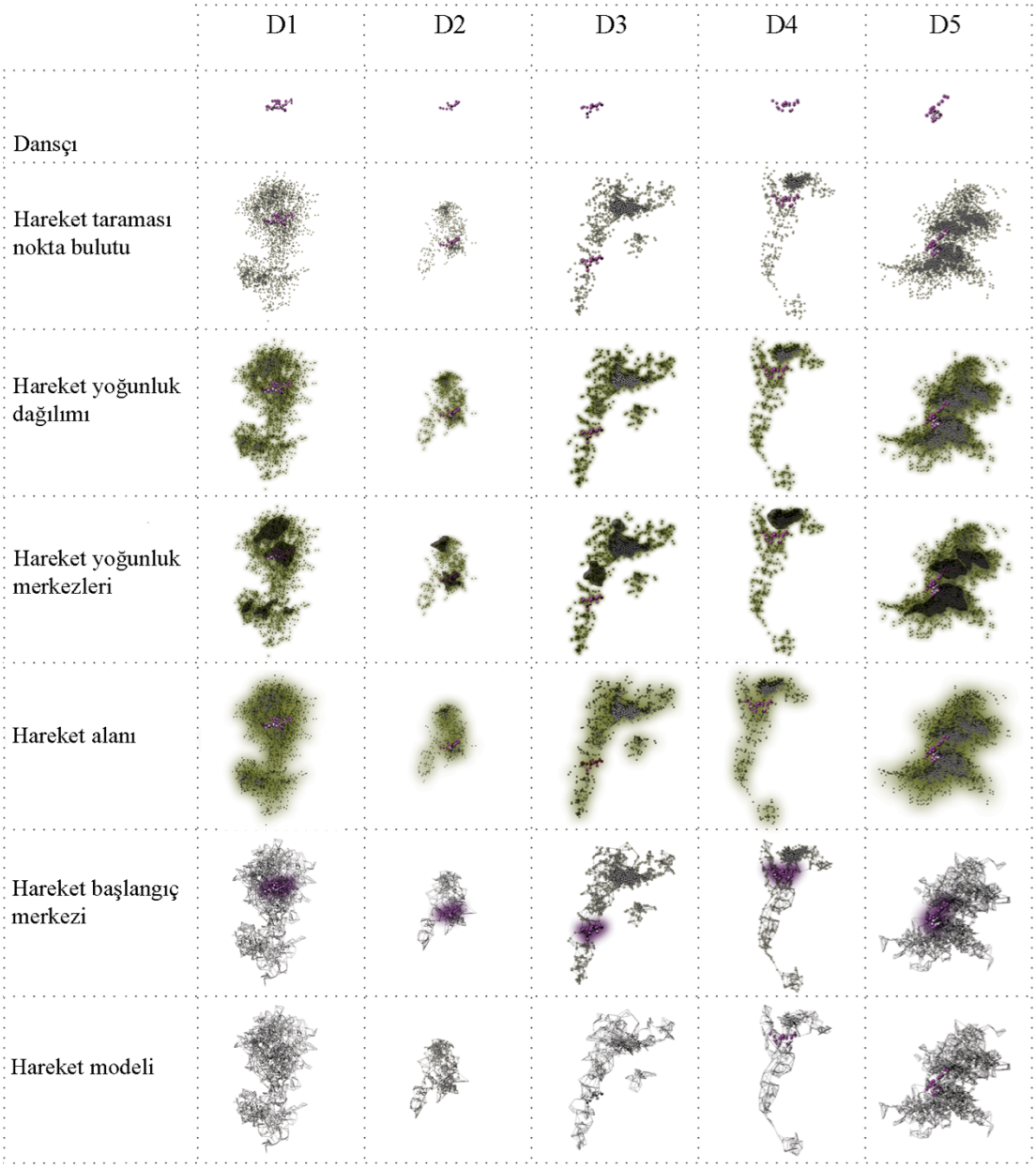


Şekil 5.31 : Dans performansındaki hareket verilerinin model olarak ifadesi- Rhino render.

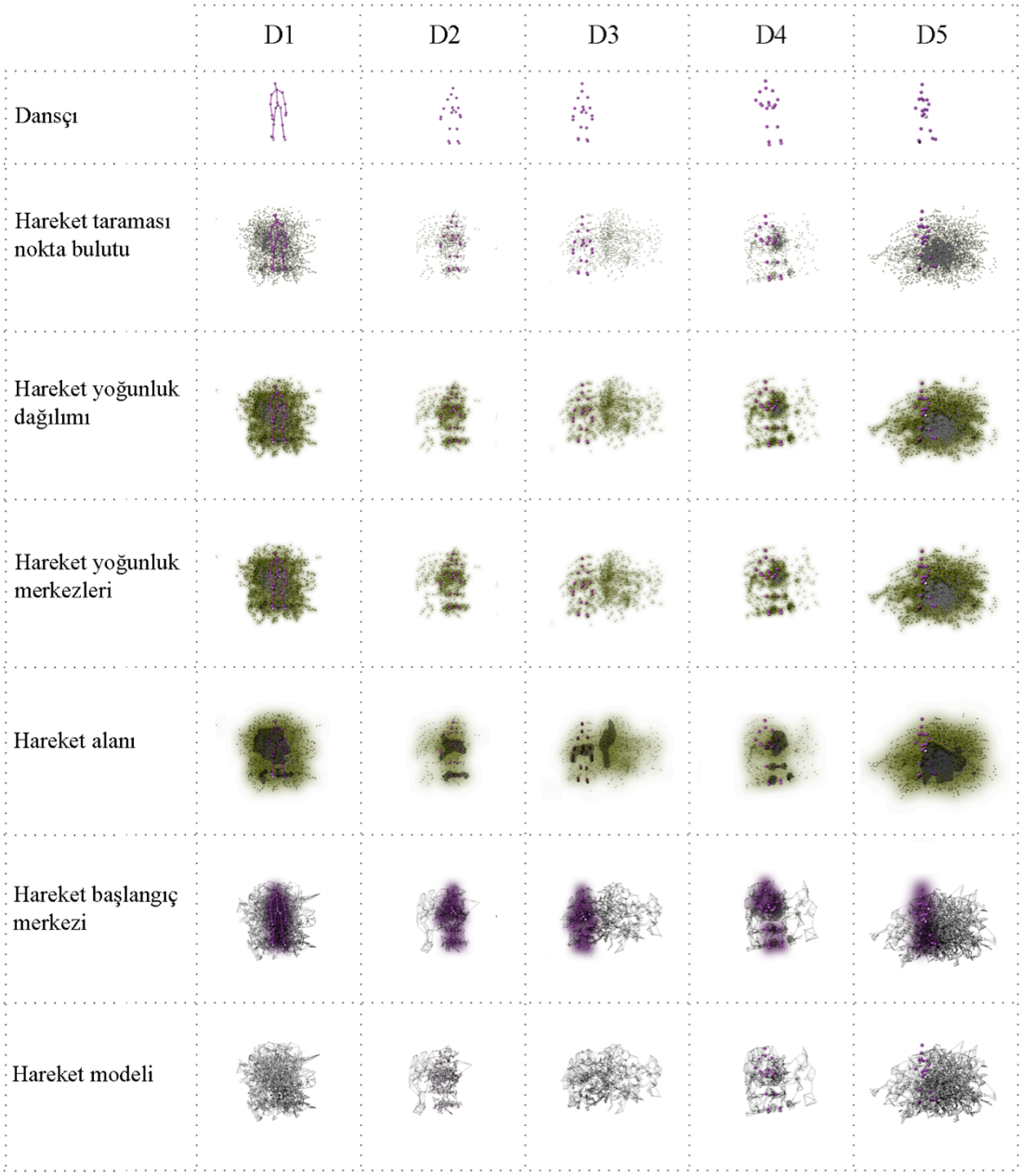
Şekilde dansçı, mor küreler ve bu kürelerin bağlantıları ile ifade edilmektedir. Bu şekilde dansçı, performans sürecinin başlangıç noktasındaki pozisyonundadır. Hareket sürecinin kinesphere'i de Şekil 5.31'de görüldüğü gibi, bedenin dış limitlerinin oluşturduğu noktaların bağlantısı ile ifade edilebilmektedir.

Tez kapsamında geometri parametresi ile incelenmek istenen asıl nokta, hareket süreci boyunca boşlukta bırakılan izlerin somut olarak ifadesidir. Hareket modeli ile hareketin üç boyutlu olarak meydana getirebileceği bir örüntü oluşturulmak istenmiştir. Hareket sürecinin geometrik ifadesi model yoluyla gerçekleştirilebilmektedir.

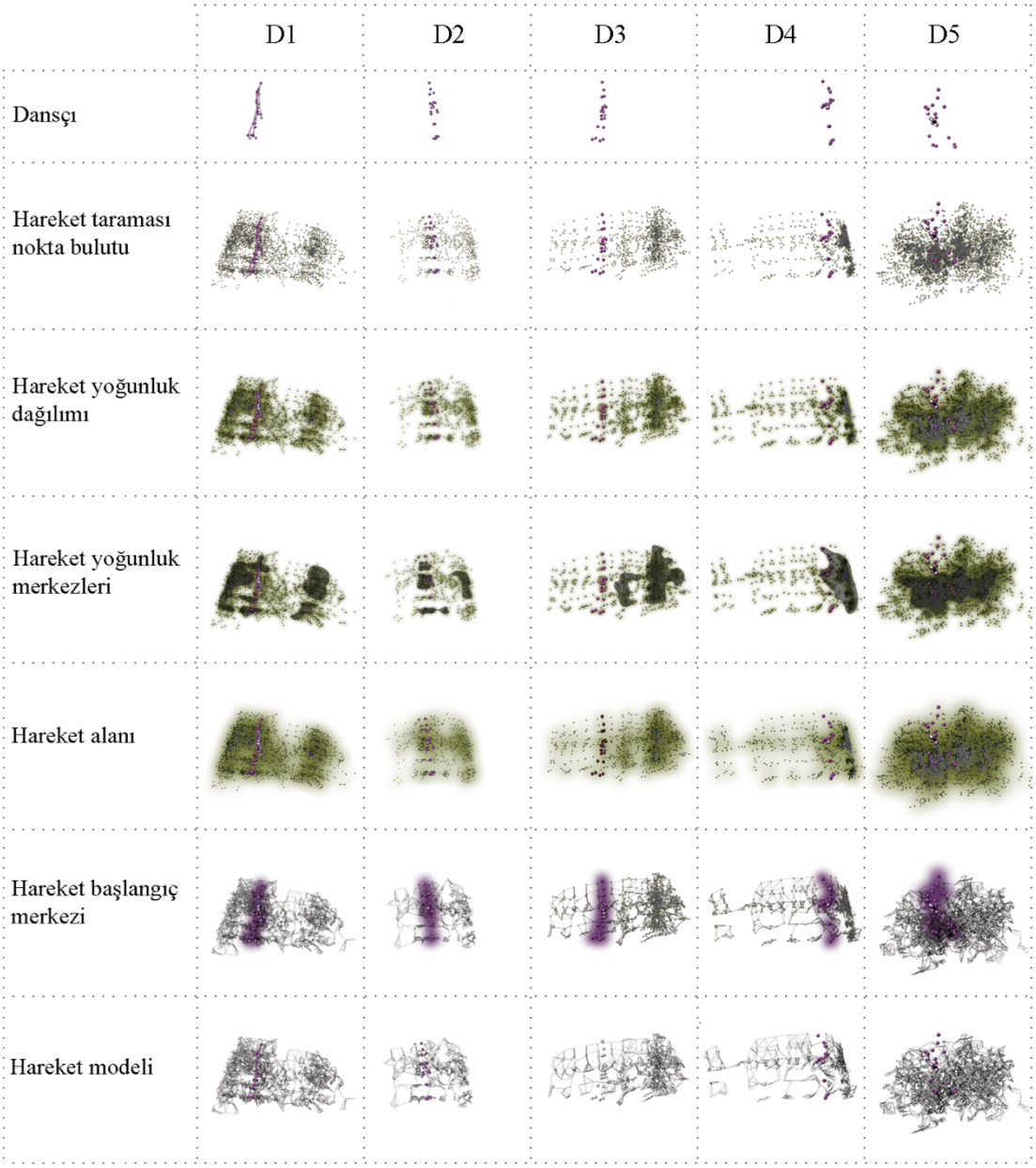
Şekil 5.32, 5.33, 5.34, 5.35 hareket analizi incelemelerinin grafiksel ifadesidir.



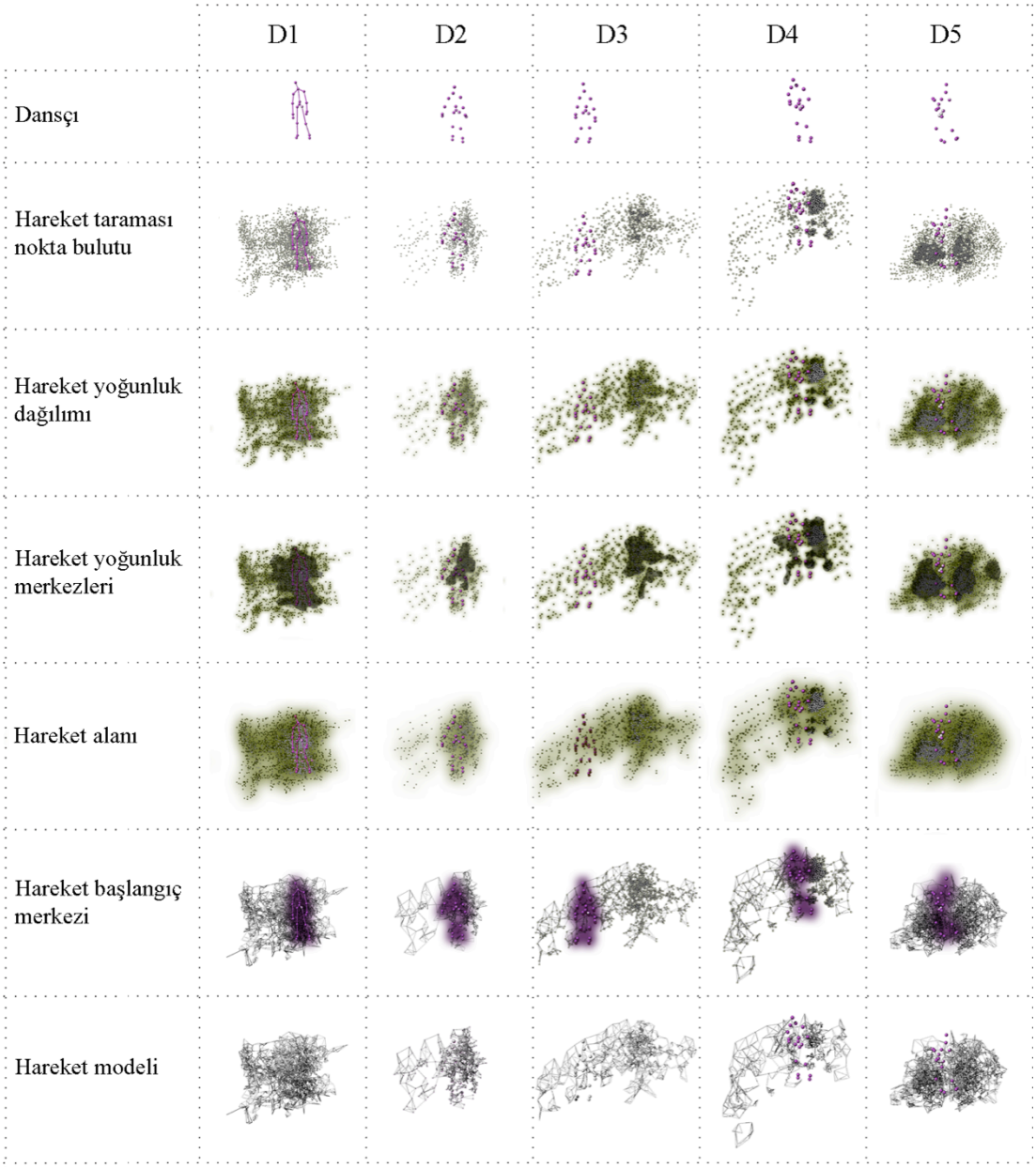
Şekil 5.32 : Dans performansı sürecinde mekan taraması- plan düzlemi.



Şekil 5.33 : Dans performansı sürecinde mekan taraması- ön görünüş.



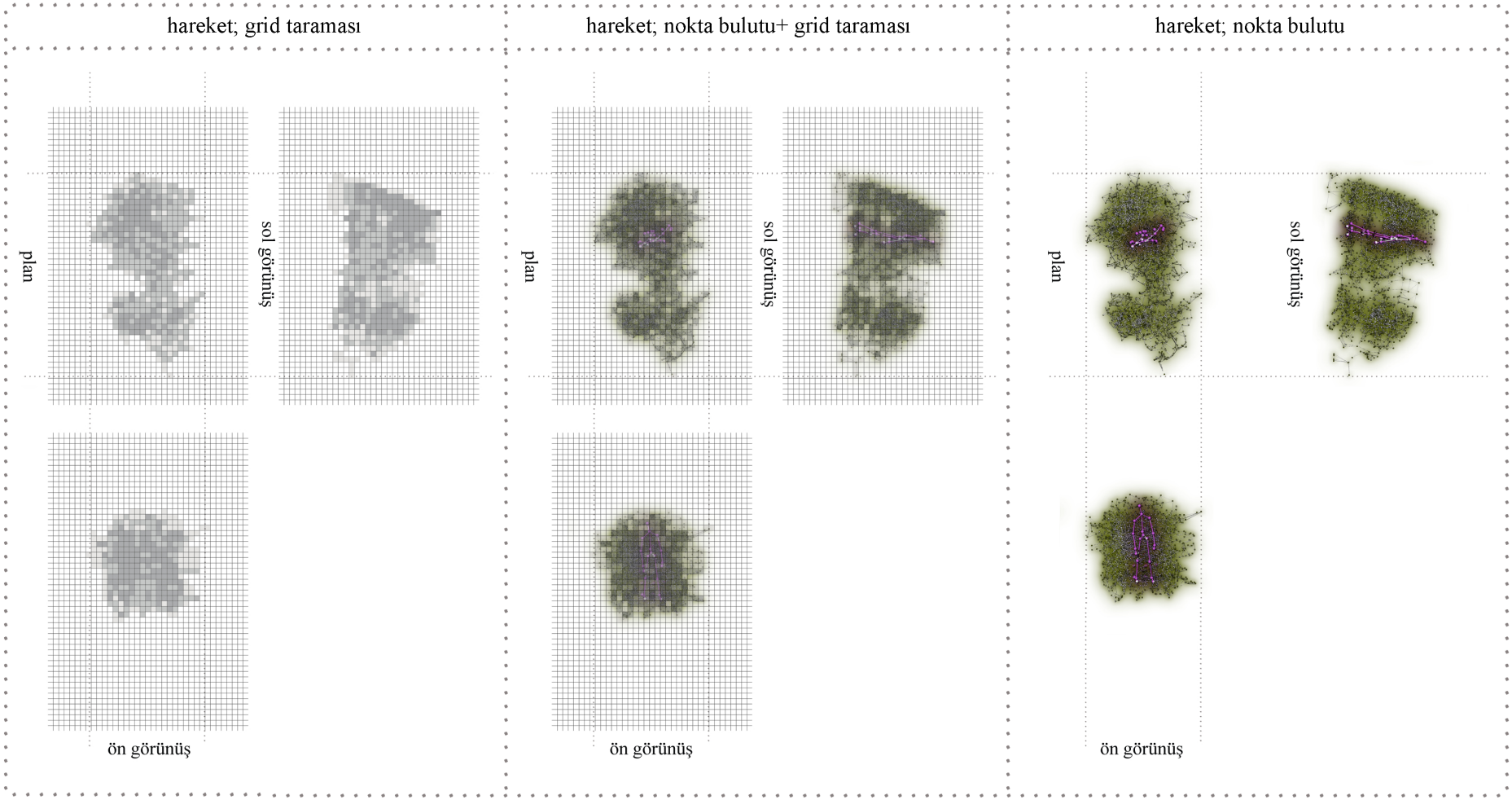
Şekil 5.34 : Dans performansı sürecinde mekan taraması- yan görünüş.



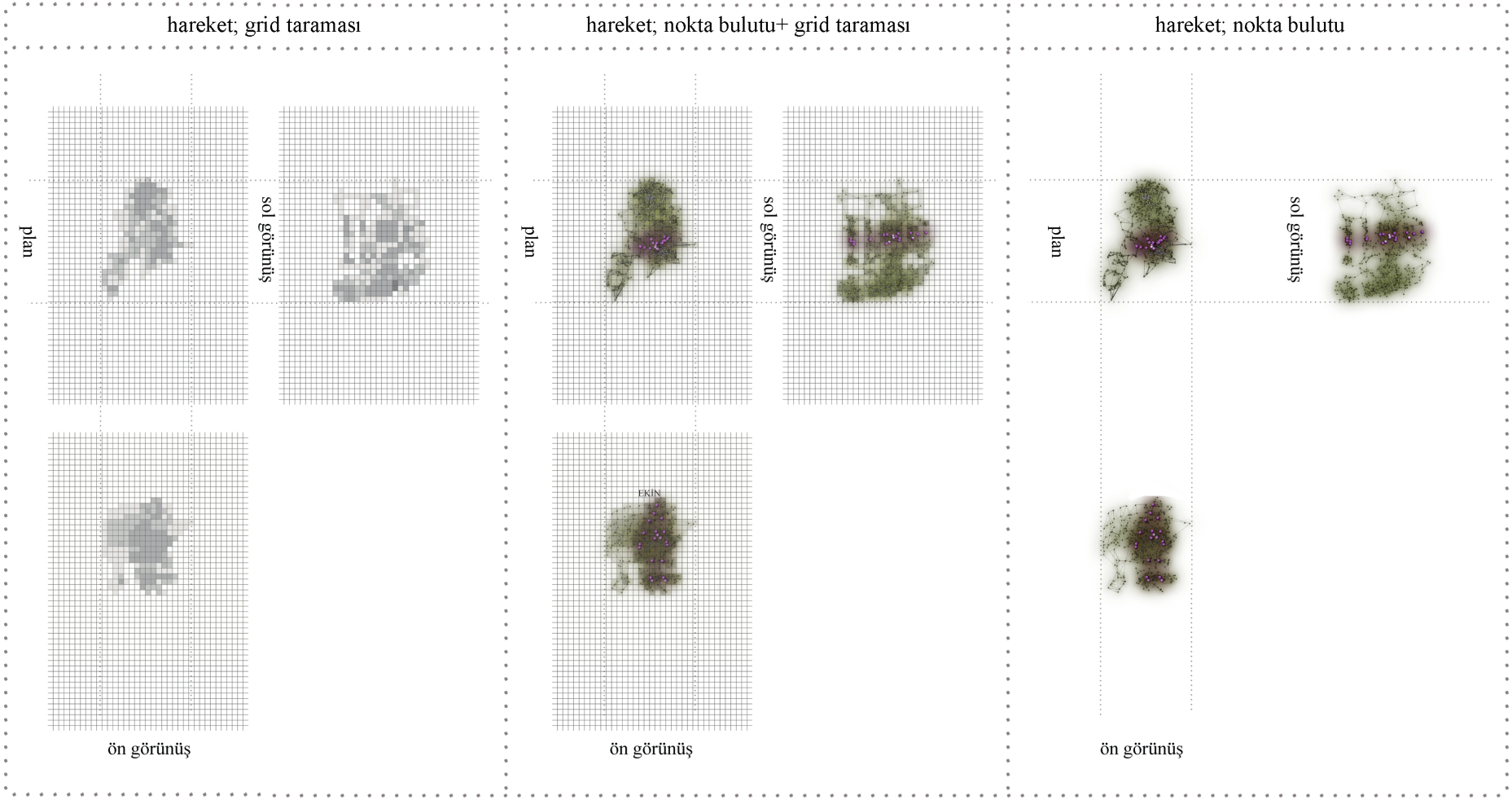
Şekil 5.35 : Dans performansı sürecinde mekan taraması- perspektif.

Hareket incelemelerinde Laban Hareket Analizi parametreleri temel alınarak değerlendirilen hareket verilerinin mekânsal ve formsal karşılıkları üzerinde daha detaylı durulmuştur. Dans hareketlerinden form üretme sürecinin başlangıç aşaması olarak dansçıların hareketi başlatma anı, mekan kullanımları, hareket taraması nokta bulutu, hareket yoğunluk dağılımı, hareket yoğunluk merkezleri, hareket alanı ile ilgili kayıtlar gerçekleştirilmiştir. Hareketin forma dönüşümünde temel olarak amaçlanan nokta, hareket ile etkileşimde olabilecek, dinamik bir model oluşturmaktır. Hareket analizleri, hareketleri tanımlayabilip, bu tanımlı hareketlere cevap verebilecek formlar üretmek amacı ile gerçekleştirilmiştir.

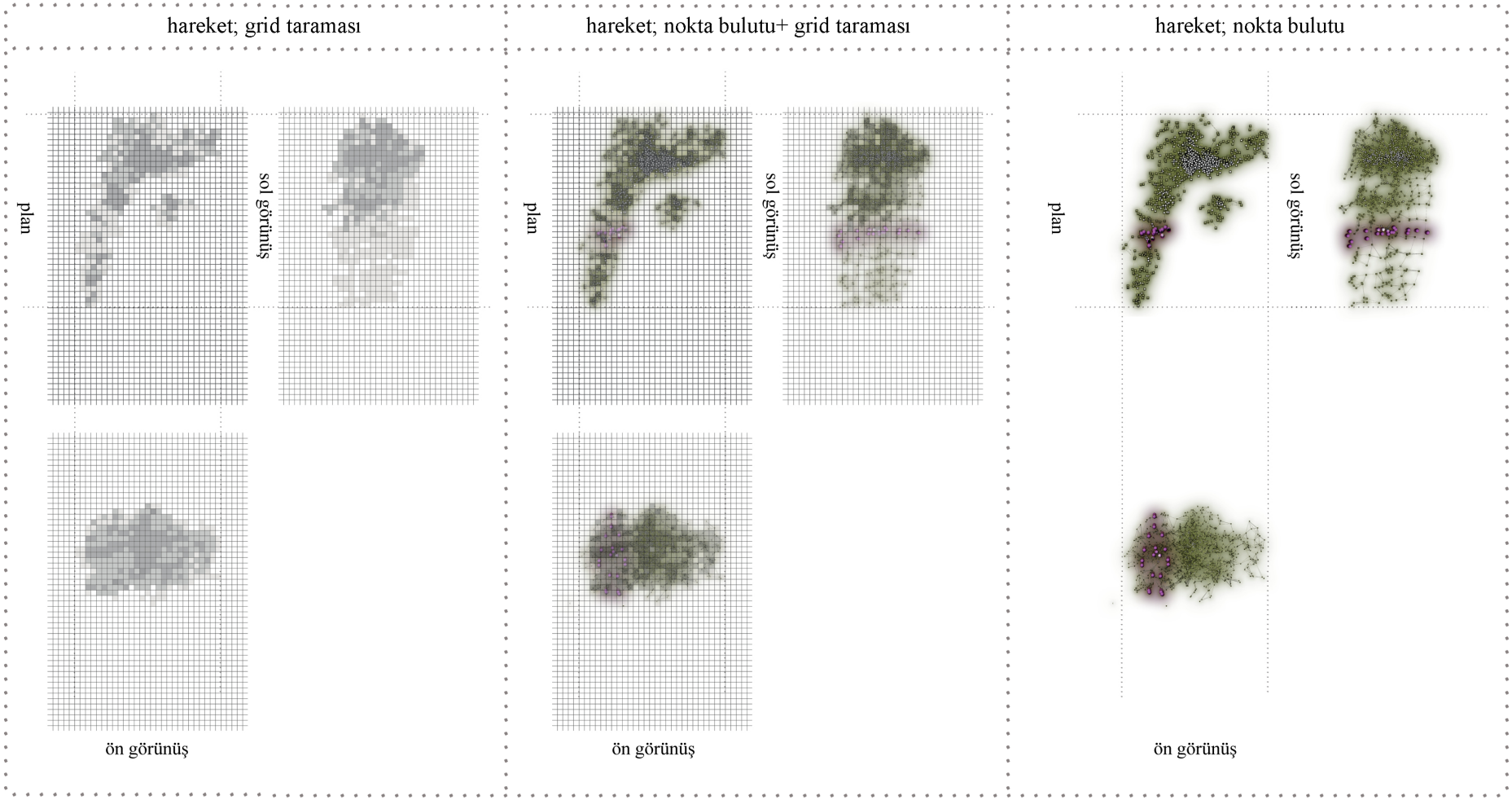
Bu amaçla, dinamik bir form üretecek bir yöntem kullanılarak dans performansının hareket süreci ve hareketin yoğunlaştığı alanlar üzerinde durulmuştur. Bunun için öncelikle her bir dansçı için hareket analizleri grid sisteminde, Şekil 5.36, Şekil 5.37, Şekil 5.38, Şekil 5.39, Şekil 5.40'da ifade edilmiştir.



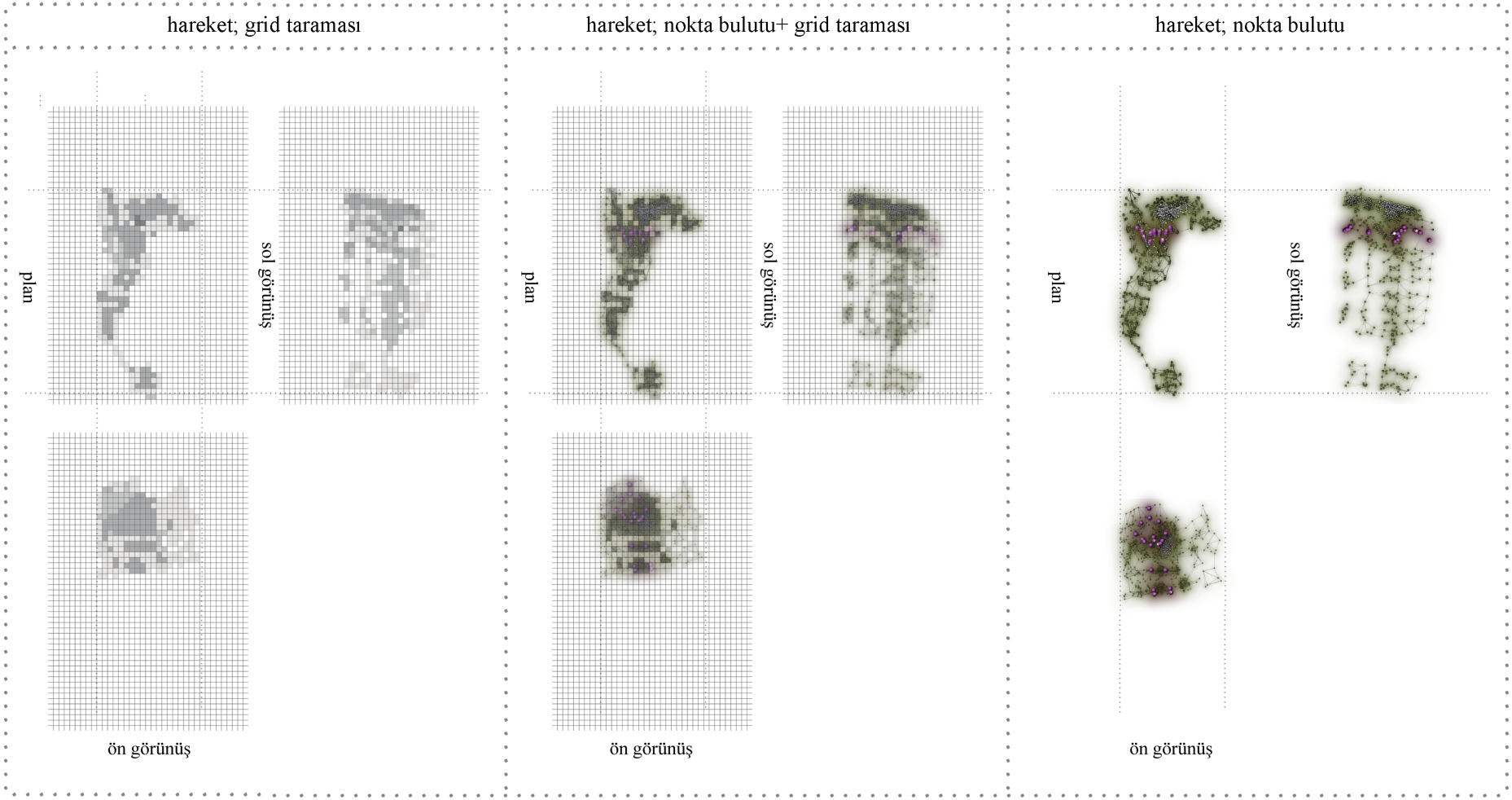
Şekil 5.36 : D1 grid düzleminde dans analizi.



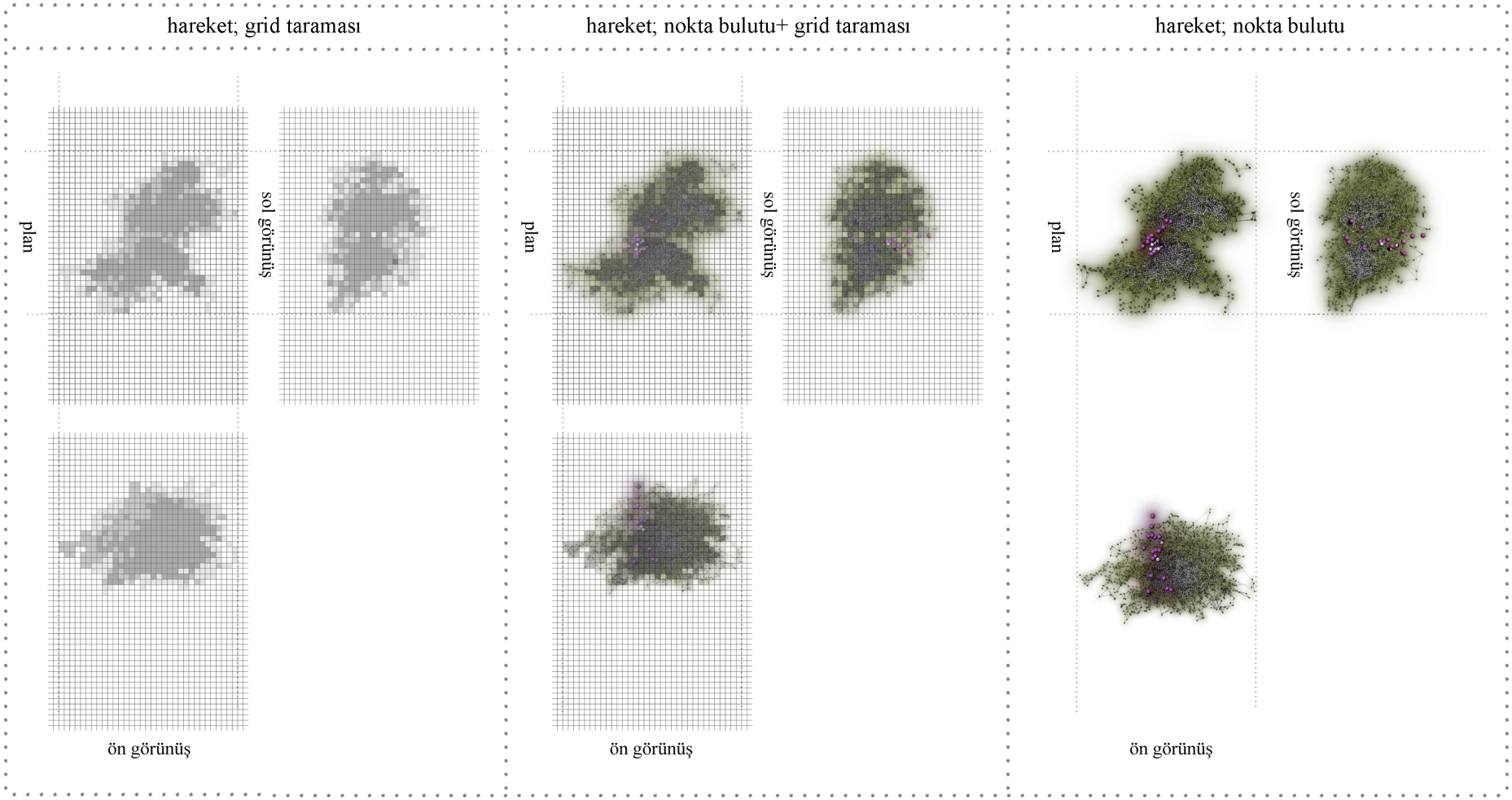
Şekil 5.37 : D2 grid düzleminde dans analizi.



Şekil 5.38 : D3 grid düzleminde dans analizi.



Şekil 5.39 : D4 grid düzleminde dans analizi.

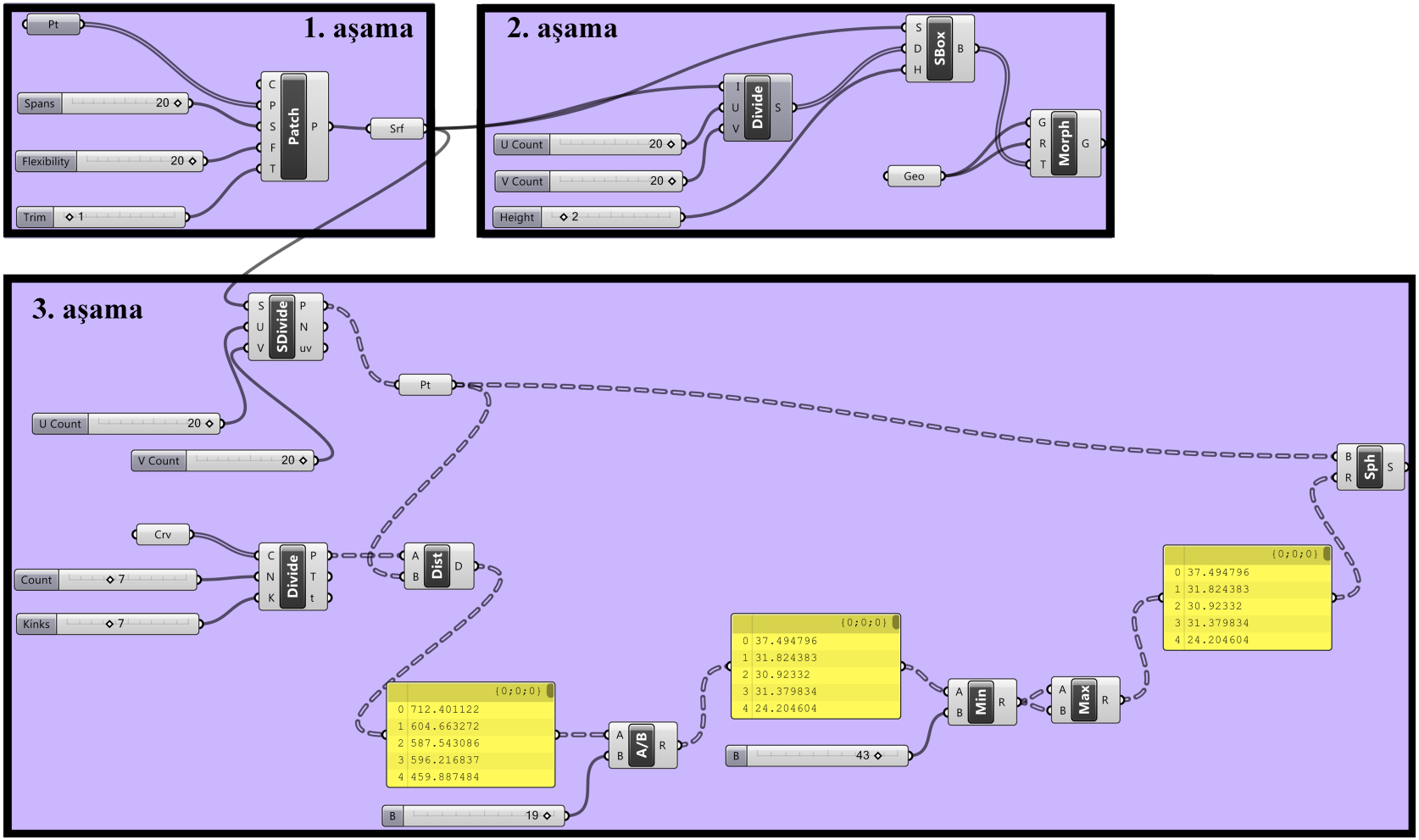


Şekil 5.40 : D5 grid düzleminde dans analizi.

Hareket taramalarının grid sisteminde ifadesi ile dans süreci boyunca hareket yoğunlukları detaylı olarak incelenmiştir. Hareket incelemelerinin forma dönüşmesinde hareket yoğunluk noktaları ile oluşturulan modelin etkileşimde olması kararlaştırılmıştır. Böylece beden hareketlerinin tasarım sürecinde veri olarak alınması sadece tasarımın form aramasürecinde kalmayacaktır. Elde edilen tasarım ürünü hareket ile etkileşimde olmaya devam edip, hareket, beden, form arası etkileşimli bir ortama olanak sağlamaktadır.

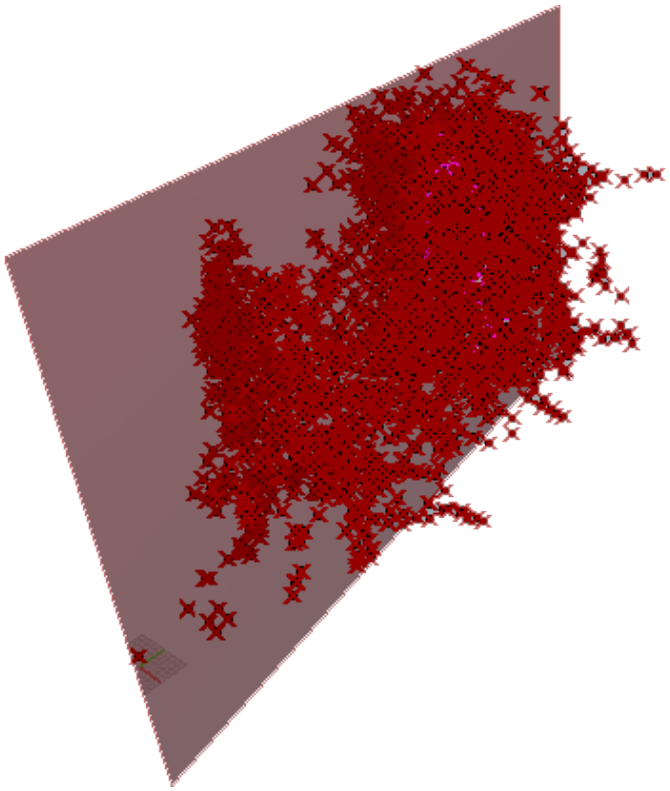
5.6 Dans Hareketi Verilerinin Forma Dönüştürülmesi

Form arama sürecinde hareket noktalarının, ilk tasarım aşamasının girdilerini oluşturması istenmektedir. Hareket verilerinin elde edilmesinde olduğu gibi hareketin form olarak ifade sürecinde de Rhino ve Grasshopper ara yüzleri kullanılmıştır. Şekil 5.41, hareket bulutlarından form oluşturma sürecinde Grasshopper ara yüzünde kullanılan kodları ifade etmektedir. Form arayışları tez çalışması kapsamında daha detaylı aktarılmak için üç aşamada ifade edilmektedir. Bu kapsamda verilen örnek imajlar ve açıklamalar D1'in hareketlerini içermektedir. Diğer denekler için yapılan çalışmalar ekler kısmında bulunmaktadır.

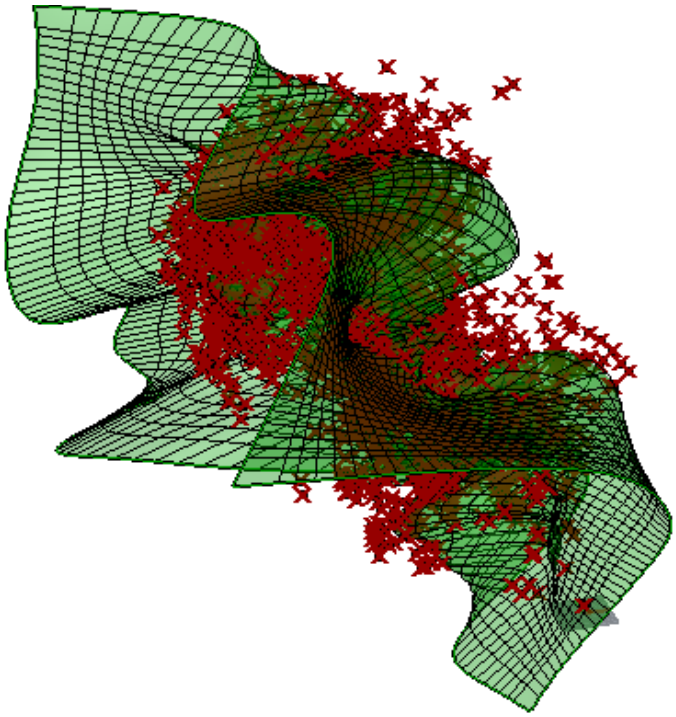


Şekil 5.41 : Grasshopper ara yüzü.

1. Aşamada hareket noktalarınını temel alan bir yüzey oluşturmak amaçlanmıştır. Böylece hareket yoğunluğuna göre şekillenen bir yüzey elde edilebilecektir. Bunun için öncelikle D1'in hareket noktaları Grasshopper ara yüzünde "point" ile tanıtılmıştır. Tanıtılan bu hareket noktaları arasındaki geometriyi ortaya çıkartmak için Patch komutu ile bir yüzey oluşturulmuştur. Şekil 5.42, oluşturulan yüzeyde yayılım (spans) ve esneklik (flexibility) "0" olarak alınma durumunu ifade etmektedir. Bu durumda dikdörtgen bir yüzey oluşmaktadır. Oluşturulan yüzeyin hareket yoğunluğuna göre şekillenmesi için, yayılım (spans) ve esneklik (flexibility) "20" olarak değiştirilmiştir (Şekil 5.43).

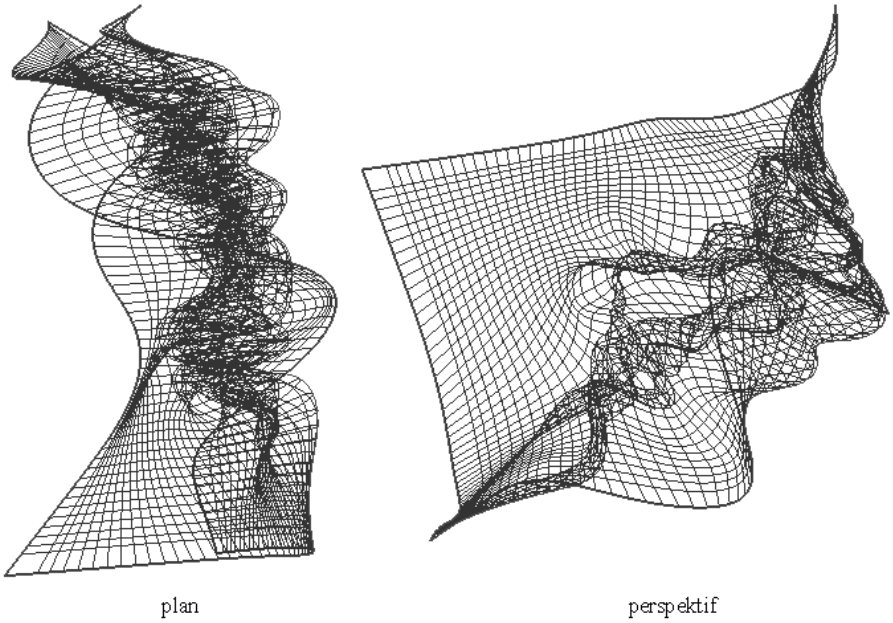


Şekil 5.42 : Patch komutu ile hareket noktaları arasındaki yüzeyi oluşturmak.



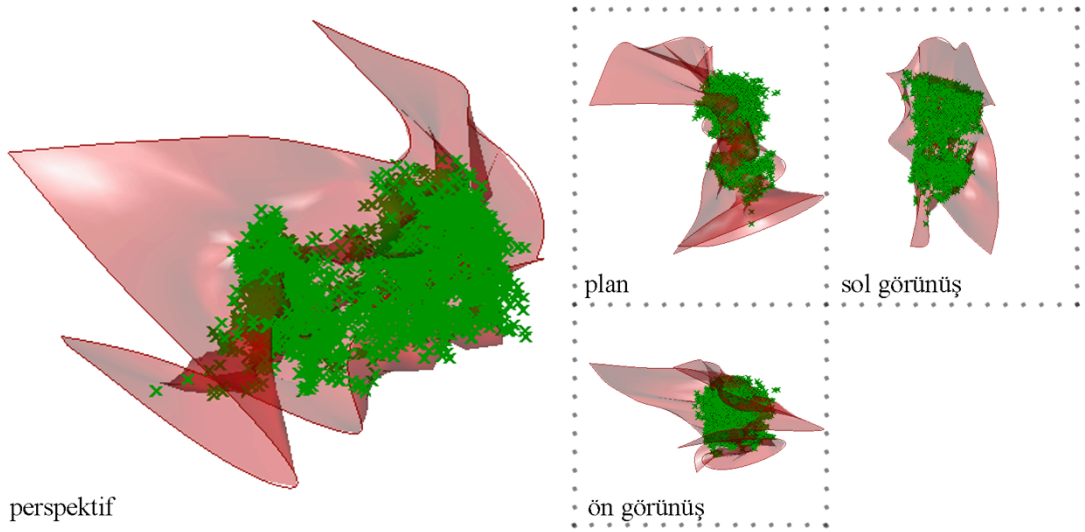
Şekil 5.43 : Parametrelerin değiştirilmesi ile oluşturulan yüzey.

Şekil 5.44'de de, "Patch" komutu ile elde edilen yüzey hareketin mekanda dağılımını, kıvrılmasını, mekanda ilerlemesini ifade etmektedir.



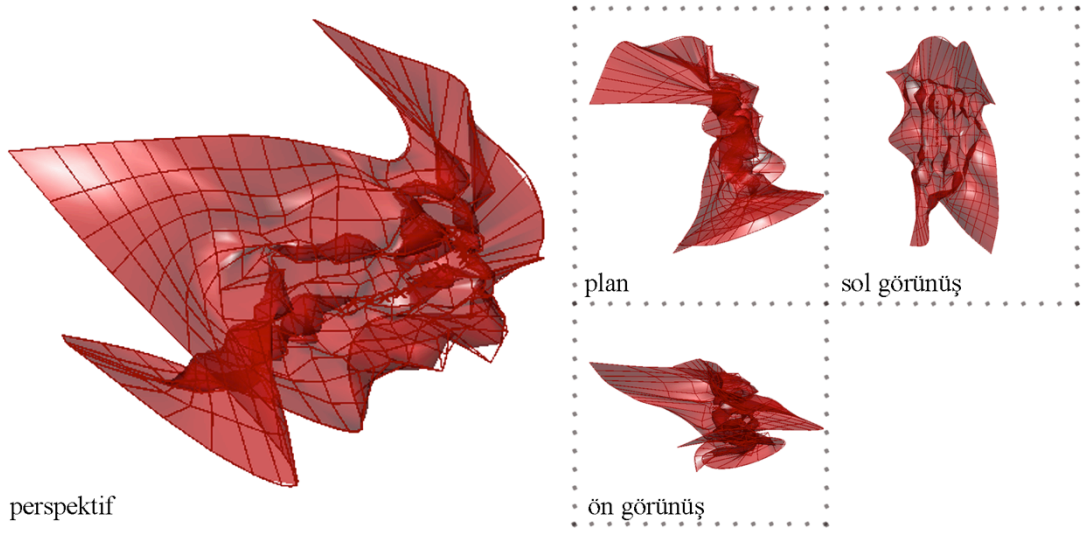
Şekil 5.44 : Patch komutu ile oluşturulan yüzeylerin plan ve perspektif görüntüleri.

Şekil 5.45'de, D1 için 1. aşamada hareket bulutundan oluşturulan yüzeyler görülmektedir. Yeşil noktalar hareket bulutunu temsil ederken, kırmızı geometri oluşturulan yüzeyi ifade etmektedir.



Şekil 5.45 : D1, 1. aşama Rhino ara yüzü ekran çıktıları.

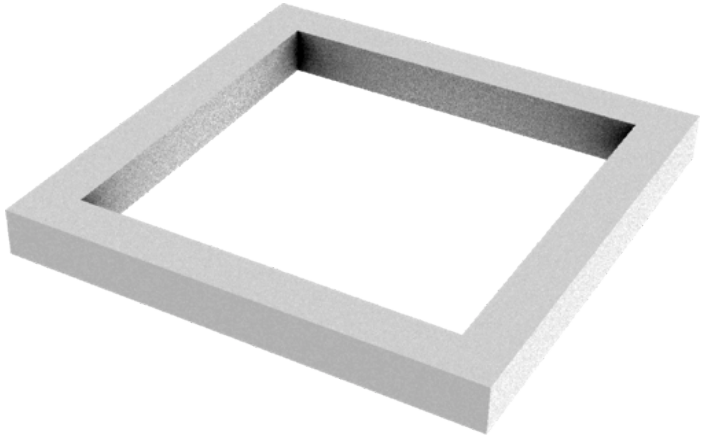
2. aşamada elde edilen yüzeyin gridlere bölünmesi ve bu gridlerin birer geometrik çerçeve ile ifade edilme süreci gerçekleşmektedir. Bunun için yüzey "Divide Domain" ile yatayda ve dikeyde 20 parçaya bölünüp bir grid sistemi oluşturulmuştur. Bu aşama sonrası parçalara yükseklik verilmiştir. Bölünme sonrası elde edilen parçaların alanlarındaki farklılaşmalar, yüzeydeki girinti ve çıktıntıların homojen olarak dağılmamasından kaynaklanmaktadır. Şekil 5.46'da yüzeyin gridlere bölünmesi görülmektedir.



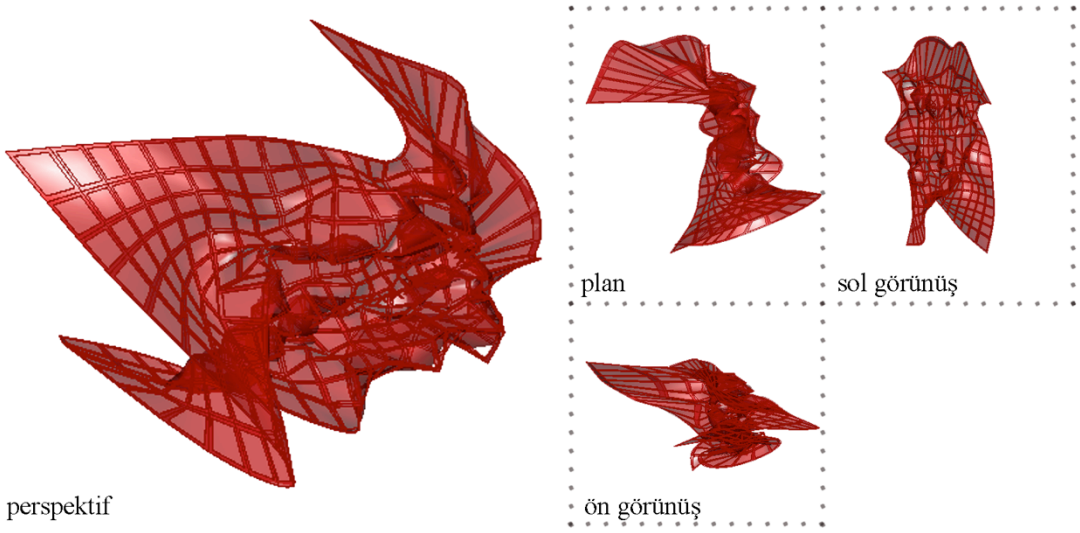
Şekil 5.46 : D1, 2. aşama Rhino ara yüzü ekran çıktıları; yüzeyin gridlere bölünmesi.

2. Aşamanın son evresinde bölünme ile elde edilen gridlerin tanımlı bir geometrik çerçeve ile ifade edilmesi istenmektedir. Bunun için Rhino ortamında hazırlanan

basit bir çerçeve modeli "geometri" olarak tanıtılmıştır (Şekil 5.47). Bu aşama sonrası "Morph" ile her bir yüzeyin bu geometri ile ifade edilmesi sağlanmıştır (Şekil 5.48). Formun çerçevesi bu şekilde oluşturulmuştur.

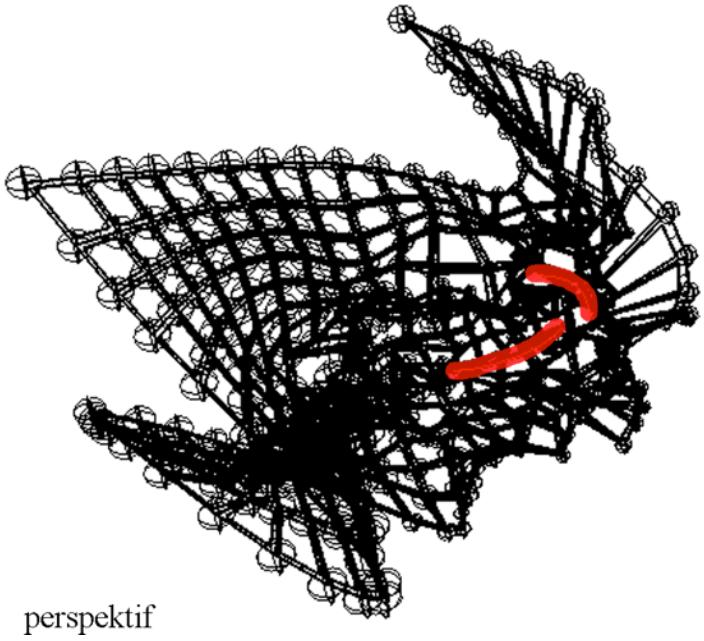


Şekil 5.47 : D1, geometri olarak kullanılan kare panel modeli.



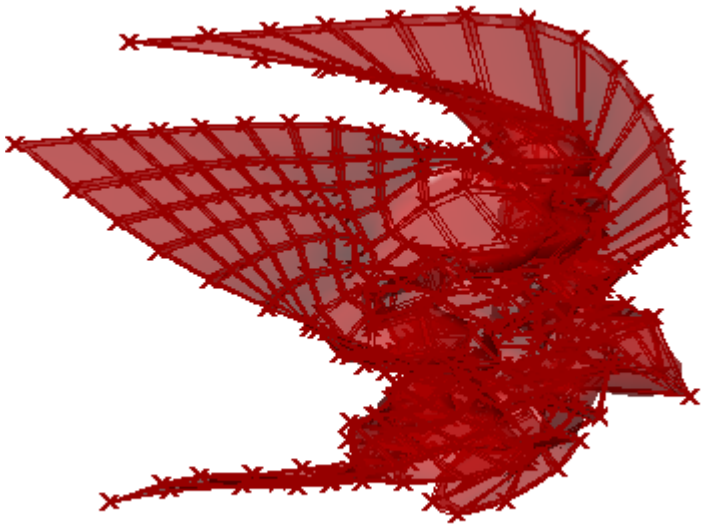
Şekil 5.48 : D1, yüzeyin geometrilerle ifadesi.

3.aşamada, hareket ile etkileşimde olması beklenen yüzeylerin tasarım süreci mevcuttur. İlk olarak önceki bölümlerde yapılan hareket analizleri veri olarak alınmış, hareket yoğunluğunun fazla olduğu yerler tesbit edilmiştir. Hareket yoğunluğu fazla olan bölümlere birer eğri çizilmiş, bu eğrilerin üzerinde olacak şekilde 7 adet nokta oluşturulmuştur (Şekil 5.49).



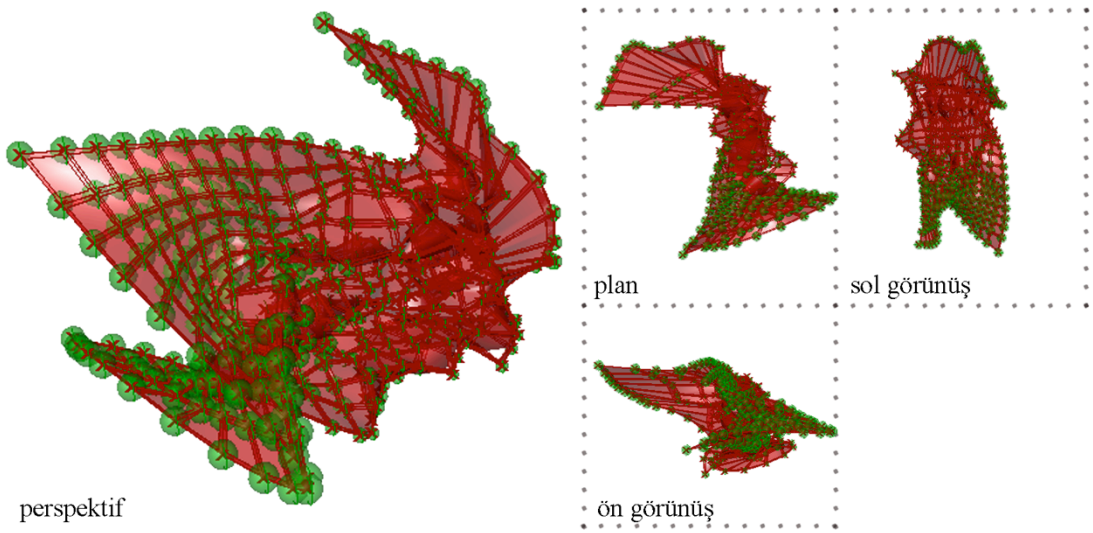
Şekil 5.49 : Hareket yoğunluğunu ifade eden eğriler.

2.aşamada oluşturulan grid yüzeylerin köşelerinin nokta ile ifadesi yapılmıştır. Bunun için tasarımın 1. Aşamasında elde edilen yüzey, "Surface Divide" ile dikeyde ve yatayda 20 parçaya bölünmüş, her bir kesişim noktası bir nokta ile ifade edilmiştir (şekil 5.50). Bu noktalar merkez olacak şekilde, her bir noktaya bir adet küre bağlanmıştır. Kürelerin tasarım ürünündeki etkileşimli hacimlerin olması amaçlanmış, bu doğrultuda kürelerin yarı çaplarının etkiye göre değişebilir olması için çalışılmıştır.



Şekil 5.50 : Kürelerin merkez noktaları.

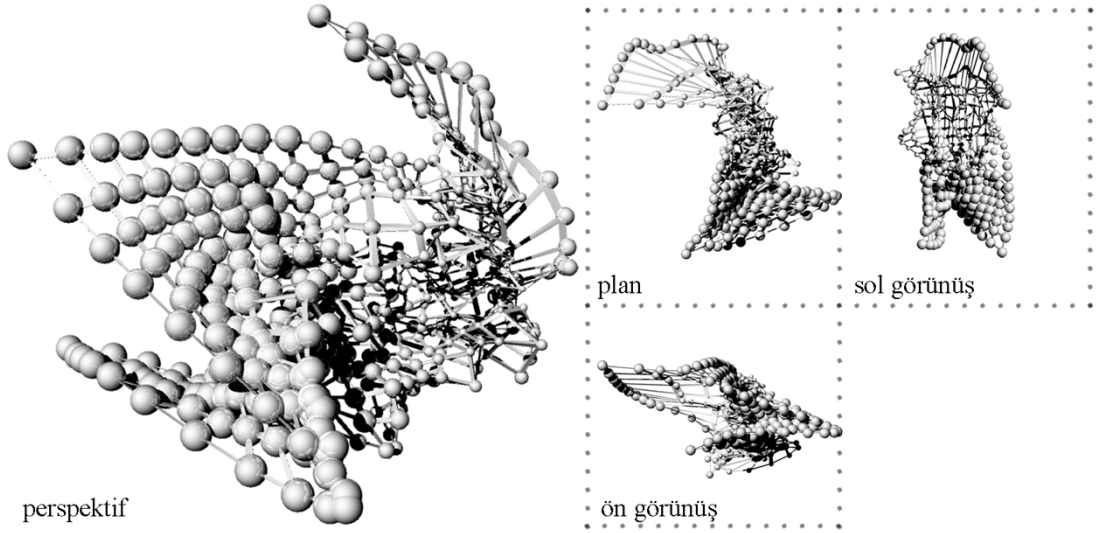
Eğri üzerinde belirlenen noktalar ile, yüzey bölünmesi ile elde edilen noktaların arasındaki mesafeye göre en yüksek ve en düşün değerler bulunmuş, kürelerin yarı çapları bu verilerle ifade edilmiştir. Böylece, eğriye en yakın yüzey noktasındaki kürenin yarı çapı en küçük olurken, eğriden uzaklaştıkça kürelerin yarı çapları, belirlenen en yüksek değere kadar büyümekte, sonrasında sabit kalmaktadır (Şekil 5.51).



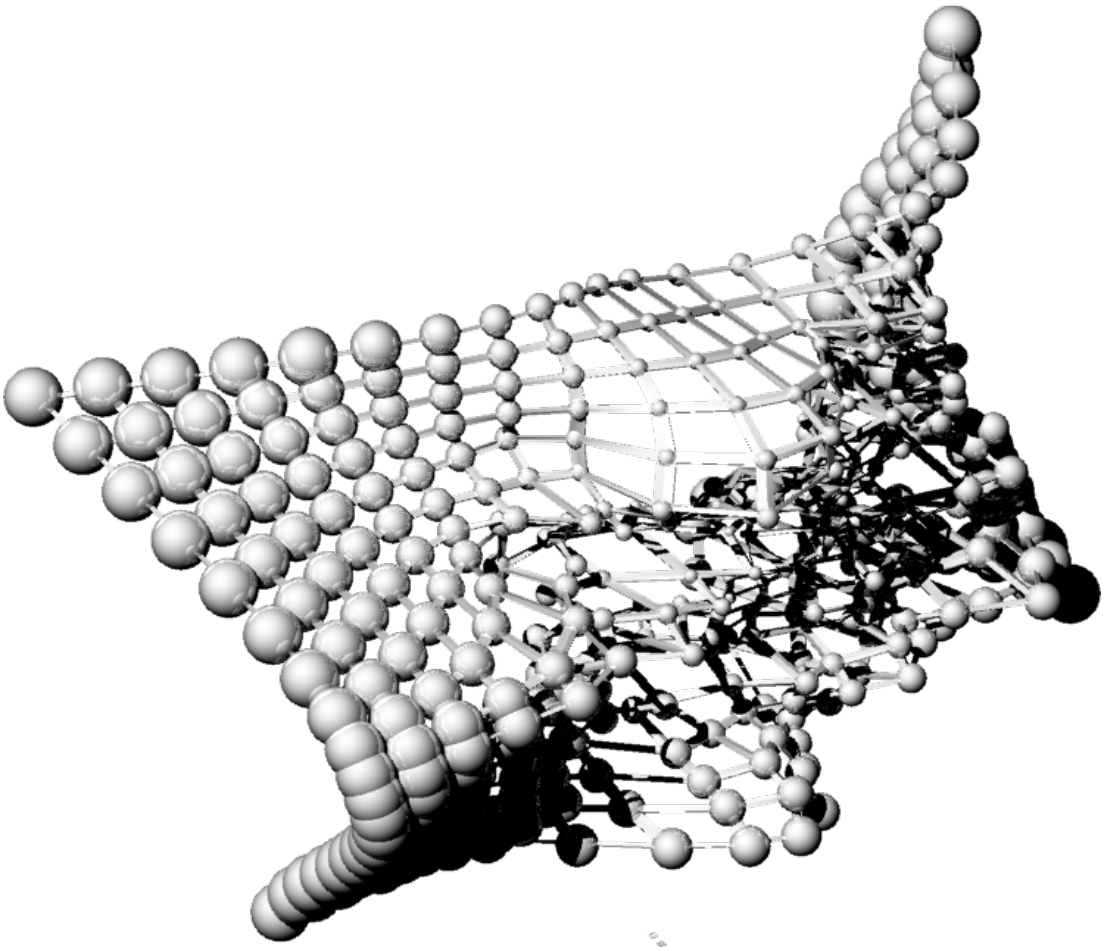
Şekil 5.51 : Grid ve kürelerin Grasshopper ara yüzü ile oluşturulması.

Oluşturulan model, üzerindeki balonlarla beraber etkileşimli bir yüzey, bir kabuk olarak düşünüldüğünde hareket eğrisi de hareket halinde olan dansçıyı temsil etmektedir. Bu model yardımı ile, kabuğun dansçı ile etkileşimde olması, dansçı ile kabuk arasındaki mesafenin azaldığı durumlarda kürelerin yarı çaplarının küçülmesi, geçirgen, önceki durumuna göre daha açık bir yüzey oluşturması, mesafenin artması ile kürelerin yarı çaplarının tekrar büyümesi; böylece etkileşimli bir kabuk oluşturulması sağlanmaktadır. Küre yarı çaplarındaki değişim hareket sensörleri sayesinde gerçekleşmektedir. Bu amaçla her bir küreye hareket sensörü bağlanmıştır. Hareket yoğunluğundaki değişime göre kürenin bağlı olduğu kolektör sayesinde kürenin içindeki gaz miktarı değiştirilmektedir. Böylece tasarlanan yüzey, hareket değişimlerine eş zamanlı olarak tepki verebilip formunu yeniden şekillendirebilmektedir. Diğer bir deyişle, tasarımın ilk aşamasında form arama çalışmalarında kullanılan hareket verileri sonraki aşamada formun etkileşime bağlı değişim aşamasında da kullanılmış, hareketten ortaya çıkartılan form tekrar hareket

ile etkileşime girip şekil değiştirmiştir. Şekil 5.52 ve Şekil 5.53 etkileşimli modelin sabit bir anlık durumunun model olarak ifadesini göstermektedir.



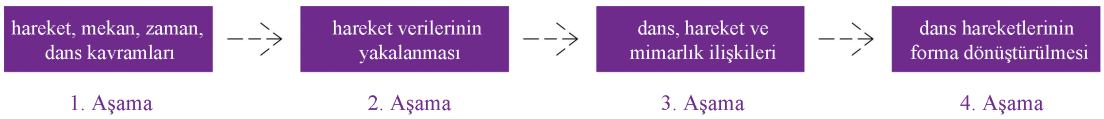
Şekil 5.52 : Etkileşimli model, render.



Şekil 5.53 : Model, render, perspektif.

6. SONUÇ

Hareket hayatın vazgeçilmez bir unsurudur. Her canlı sürekli hareket halindedir. Oysa, canlıların hareketliliği ile orantılı olacak şekilde, hareketlerine tepki verebilen formlar oldukça az görülmektedir. Canlıların hareketleri ile iletişime girip tepki verebilen formlar tasarlamak tez çalışmasının motivasyonunu oluşturmaktadır. Bunun için hareket, dans ve etkileşimli form arama süreçlerinin incelenmesi gerekmektedir. Çalışmada, bu üç konu incelenmiş, beraber ele alınabilecek yönleri araştırılmıştır. Bu bağlamda, tez kapsamında, iki farklı disiplin olarak görülen dans ve mimarlık arasındaki ilişkiler ortaya konmuş, soyut dans hareketlerinin form olarak somutlaştırılması üzerinde çalışılmıştır. Dans hareketi verilerinin forma dönüştürülme süreci dört adımda ele alınmıştır (Şekil 6.1).



Şekil 6.1 : Dans hareketi verilerinin forma dönüştürülme süreci.

Gelişen bilgi ve iletişim teknolojileriyle, insanların hareketlerini tasarım sürecine dahil edebilmek mümkündür. Bunun için öncelikle insan hareketleri üzerinde durulmuş, hareket sürecini daha iyi tanımlayabilmek için incelemeler yapılmıştır. Bu incelemelerde öncelikle hareket, mekan, zaman kavramları ve hareketin bedende oluşum süreci üzerinde durulmuştur. Bunun yanı sıra dans kavramı, dans performansında hareket, koreografi ve dansın matematiksel ifadesi araştırılmış, çalışmanın son aşamasının gerçekleştirilebilmesi için gerekli literatür çalışmaları yapılmıştır. Dansın matematiksel ifadesi için hareket analiz süreçleri araştırılmış, bu konuda yapılmış çalışmalar incelenmiştir. Özellikle Laban hareket analizi detaylı olarak ele alınmış, tez kapsamında kullanılacak hareket analizi parametreleri seçilmiştir.

Çalışmanın ikinci aşamasında dans performansından hareket verilerinin elde edilmesi ve analizi üzerinde çalışılmıştır. Dans verilerinin sayısal ortamda analizine yönelik ön çalışmalar incelenmiş, sayısal ortam kavramı ele alınmıştır. Sayısal ortam, hareket

ele alındığında gerçek ortama göre daha deneysel incelemelere olanak sağlayacak yapıdadır. Sayısal ortamda fiziksel ortamdan ele alınan hareket verilerinin model, sistem, süreç olarak ifadesi mümkün olabilmektedir. Bunun yanı sıra hareket incelemelerinde sayısal ortamın sağladığı katkılar üzerinde durulmuştur. En önemli katkılardan biri olarak sayısal ortamın tasarım sürecinde tasarımcılara hızlı ve pratik çözümler bulmaları gösterilebilir. Hareketin sayısal ortamda ele alınabilmesi için hareketin yakalanması gerekmektedir. Bu kapsamda, hareketin yakalanması, hareketin izlenmesi ve hareketin devamlılığının araştırılması üzerinde durulmuş, hareket parçalarının ve hareketi oluşturan bedenin mekanda bıraktığı izleri arama süreçleri incelenmiştir. Hareketin sürekliliğinin izlenmesini ve hareketin yakalanmasını konu alan önemli fotoğraf, heykel ve performans sanatçılarının çalışmaları derlenmiş, yöntemleri araştırılmıştır.

Çalışmanın üçüncü aşamasında dans, hareket ve mimarlık ve beden arası ilişkiler ele alınmış, dans ve mimarlık üzerine yapılmış çalışmalar derlenmiştir. Bunun yanında mimarlık ve dans, iki farklı konu gibi görünmesine rağmen, zaman ve mekan ile ilgili tamamlayıcı bir ilişki sunarlar. İki disiplinde de beden ortak noktadır. Beden, hem dans hem de mimarlıkta hareket ve akışı sağladığı için temel alınacak noktadır. Dans performansı sürecinde oluşan soyut geometrik formlar, mimarlık ve tasarım disiplini ile form bulabilir. Bu bağlamda mimarlık ve dansın ortak noktaları bulunmaktadır; birbirlerini tamamlayıcı noktaları bulunmaktadır. Bunun yanı sıra bu bölümde interaktif mimarlık üzerine araştırmalar yapılmış, mimarlıkta etkileşimli formlar, mekanlar incelenmiştir. Kullanıcı ile form etkileşimleri kapsamında literatür araştırmaları gerçekleştirilmiş, bu konuda yapılmış çalışmalar araştırılmıştır.

Çalışmanın son bölümü hareket yakalama ve form arama üzerine gerçekleştirilen deneyleri içermektedir. Deneyler dans bölümü öğrencileri ile yapılan birebir çalışmalardan oluşmaktadır. Bu kapsamda Kinect ve Grasshopper ara yüzü kullanılarak sayısal ortamda dans verileri alınmış, dansı oluşturan hareketlerin analizi literatür kısmında belirlenen hareket analiz parametrelerine göre gerçekleştirilmiştir. Hareket analizinde dansçıların kendi hareketleri incelendiği gibi birbirleri ile karşılaştırılmaları yapılmıştır. Bu aşama sonrasında danstaki formların mekana dönüşümü üzerinde çalışmalar yapılmış, Grasshopper ortamında modelleme ve hareket tarama ile mekan kullanımı araştırılmıştır. Hem dans hem de mimarlığın formdan, hareketten meydana geldiği gerçeği üzerinde durularak iki disiplin arası

ilişkiler incelenerek ortak bir form oluşturma süreci ele alınmıştır. Form sürecinde tasarım aşamasının ilk girdisi olarak hareketin alanda bıraktığı izler araştırılmış, bu izlerden ilk form oluşturma çalışması gerçekleştirilmiştir. Form arama çalışmasında temel olarak boşlukta hareketin kapladığı hacim, hareketin izi, hareket yoğunlaşma alanları ele alınmıştır. Hareketin boşlukta oluşturduğu geometrinin sadeleştirilmiş ve soyutlaştırılmış hali ilk form oluşturma sürecinde ortaya konulmuştur. Bu süreç sonrası oluşan kabuğun tekrar hareket ile ilişkili olması istenmiştir. Hareketten meydana gelen bir formun, tekrar hareket etkisi ile şekil değiştirmesi tasarlanan modelden beklenmektedir.

Bu bağlamda etkileşimli bir form oluşturma çalışmasına gidilmiş, beden hareketleri ile etkileşimde bir form tasarlamak amacıyla Grasshopper ortamında parametrik bir model oluşturulmuştur. Model oluşturulma süreci üç aşamadan meydana gelmektedir. Birinci aşamada hareket noktalarını temel alan bir yüzey oluşturulmuştur. Oluşturulan yüzey hareketin mekanda dağılımını, kıvrılmasını, mekanda ilerlemesini ifade etmektedir. İkinci aşamada oluşturulan yüzey gridlere bölünmüş ve bu gridler birer geometrik çerçeve ile ifade edilmiştir. Üçüncü aşamada ise hareket ile etkileşimde olması beklenen yüzeylerin tasarımı mevcuttur. Bu bağlamda, beden hareketleri yoğunluğu ve bedenin kabuğa olan mesafesindeki değişim ile hacmini değiştiren kürelerin bulunduğu bir kabuk sistemi önerilmiştir. Çalışmanın sonunda mimarlığın alışıldık katı, sabit, durağan formları yerine hareketin dinamikliği ile etkileşimli, dinamik form tasarımlarına ulaşılmak istenmiştir. Hareketin hayatın her alanında vazgeçilmez bir olgu olduğu ele alındığında çalışmanın, erken tasarımın ilk aşamalarından itibaren hareketin mimari tasarım sürecine ve ürününe dahil olması ile, sabit durağan formlar yerine hareketi içinde barındıran dinamik formların tasarlanmasına olanak sağlaması düşünülmektedir.

Tez çalışması hareket, dans ve mimarlığın beraber ele alındığı bilgi ve deneyleri kapsamaktadır. Bu yönüyle, gelecekte mimarlığın disiplinerarası çalışmalarında ve dans disiplininde mekan kullanıma yönelik çalışmalarda ele alınabilecek niteliktedir. İlerleyen çalışmalar ile dans verilerinin dönüştürülmesinin farklı boyutlarla ele alınması mümkündür. Hareket analizi tez kapsamında birer dansçı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma derinleştirilerek bu analizler genişletilebilir, birden çok dansçının etkileşimi yönünden incelenebilir. Bunun yanı sıra tez kapsamında bütün

olarak ele alınan dans süreci zamana göre parçalara ayrılarak incelenebilir; dans parçaları arasındaki değişimler analiz edilebilir. Ayrıca, performans sürecinde kullanılan müzik parçası ve dans hareketleri arasındaki bağlantı araştırılabilir. Bununla beraber, çalışmada önerilen kabuk sisteminin strüktürünün de harekete bağlı olarak değişip ayakta kalabileceği bir hacim tasarlamak mümkün olabilir.

7. KAYNAKLAR

Anderson, J. (1992). *Ballet & Modern Dance: A Concise History* (Vol. 2). New Jersey: Princeton Book Company.

Biren, A. (2012). Designing with Dance: The Link between Architecture and Dance. *ANFA Conference Salk Institute for Biological Studies.* Academy of Neuroscience for Architecture, USA.

Bisig, D. (2012). STOCOS – Dance in a Synergistic Environment. *Generative Art Conference*, *15*, pp. 95-109, Italy.

Bisig, D. ve Unemi, T (2009). Swarms on Stage Swarm Simulations for Dance Performance. *Generative Art Conference GA2009*, *12*, Italy.

Brennan, A., Alhadidi, S., Kimm, G. (2013). Quokka: Programming for Real Time Digital Design Platform. *International Conference on Computer-Aided Architectural Design Research in Asia*, *18*, pp. 261-270, Hong Kong.

Camurri, A. ve Trocca, R. (2000). Movement and Gesture in Intelligent Interactive Music Systems. *Trends in Gestural Control of Music* . (IRCAM, Ed.) Paris, Centre Pompidou, France.

Can, C. (2003). *Choreographic Assemblages An Archaeology of Movement and Space.* MSc Thesis, Massachusetts Institute of Technology, Department of Architecture, USA.

Chen, J. F., Lin, W. C., Tsai, K. H., Dai, S. Y. (2011). Analysis and Evaluation of Human Movement based on Laban Movement Analysis. *Tamkang Journal of Science Engineering , 14* (3), 255-264, Taiwan.

Chiu, Y. C. ve Chiu, M. L. (2003). Right Tools for Designing Free-form Geometry. In J.-Y. T.-S. Mao-Lin-Chiu (Ed.), *Digital Design Research and Practice: Proceedings of the 10th international Conference on Computer Aided Architectural Design Futures.* London, Boston: Kluwer Academic Publishers.

Davis, T. A. ve Altevogt, R. (1979). *Golden Mean of the Human Body.* Indian Statistical Institute.

Ebenreuter, N. (2005). Dance Movement: A focus on the Technology. *IEEE Computer Graph Appl. , 25* (6), 80-83., USA.

Erdoğan, E. ve Sorguç, A. G. (2011). Hesaplamalı Modeller Aracılığıyla Mimari ve Doğal Biçim Türetim İlkelerini İlişkilendirmek. *METU FJA , 28* (2), 269-281, Ankara, Türkiye.

Estremadoyro, V. (2003). *Transparency and Movement in Architecture.* MSc Thesis, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, USA.

Fox, M. ve Kemp, M. (2009). *Interactive Architecture.* (L. N. Packard, Ed.) New York: Princeton Architectural Press, USA.

Frascari, M. (1991). *Monsters of Architecture – Anthropomorphism in Architectural Theory.* Maryland: Roman and Littlefield, USA.

Friedman, M. (2001). Architecture in Motion. In J. F. Mildred Friedman, & J. Ragheb (Ed.), *Frank Gehry, Architect* (p. 289). New York: Guggenheim Museum Publications, USA.

Gavrilou, E. (2003). Inscribing Structures of Dance Into Architecture. *International Space Syntax Symposium*, *4.* London, United Kingdom.

Gines, M. T. (2005). *Labanotation: A Methodology For Systematically Mapping Movement in Architectural Form.* Southern Illinois University, School of Architecture, Illinois, USA.

Gray, J. A. (1984). Dance in Computer Technology: A survey of Applications and Capabilities. *Interchange , 15* (4), 15-25, USA.

Guest, A. H. (1990). Dance Notation. *Perspecta , 26*, 203-214, USA.

Hachimura, K., Takashina, K., Yoshimura, M. (2005). Analysis and Evaluation of Dancing Movement Based on LMA. *International Workshop of Robots and Human Interactive Communication,* USA.

Harris, Y. (2002). *Architecture and Motion: Ideas on Fluidity in Sound, Image and Space.* Barcelona, Spain.

Hasol, D. (1998). Prag ve Dans Eden Bina. *Yapı Dergisi , 203*, İstanbul, Türkiye.

Heidegger, A. A. (1996). *Zaman Kavramı.* İmge Kitabevi Yayınları, İstanbul, Türkiye.

Hisarlıgil, B. B. (2008, 2). Martin Heidegger'de Mekan Düşüncesi: Hermeneutik-Fenomenolojik bir Yaklaşım. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi , 25*, pp. 23-34, Kayseri, Türkiye.

Jabi, W. (2003). Reflections on Computer- Supported Cooperative Design Systems. In J.-Y. T.-S. Mao-Lin-Chiu (Ed.), *Digital Design Research and Practice: Proceedings of the 10th international Conference on Computer Aided Architectural Design Futures.* London, Boston: Kluwer Academic Publishers, United Kingdom.

Kabadayı, T (2007).*Eskiçağda ve Ortaçağda Başlıca "Zaman" Öğretileri.* Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, Türkiye.

Konie, R. (2011). Movement has meaning. Alındığı tarih: 12.10.2014, adres: http://movementhasmeaning.com

Lapointe, F. J. ve Epoque, M. (2005). *The Dancing Genome Project: Generation of a Human- Computer Choreography using a Genetic Algorithm.* Universite de Montreal, Department de sicences biologiques, Canada.

Lui, Y. T. (2003). Digital Architecture: Theory, Media and Design. In J.-Y. T.-S. Mao-Lin-Chiu (Ed.), *Digital Design Research and Practice: Proceedings of the 10th international Conference on Computer Aided Architectural Design Futures.* London, Boston: Kluwer Academic Publishers, United Kingdom.

Merriman, P. (2010). Architecture/Dance: Choreographing and Inhabiting Spaces with Anna and Lawrence Halprin. *Cultural Geographies , 17* (4), 427-449, United Kingdom.

Nayak, S. (2008). *Dance and Architecture: Body, Form, Space and Transformation* . March, University of Maryland , Faculty of the Graduate School, USA.

Noble, C. A. (2010). Architecture & the Body. *The Architecture and Design Journal of the National Associates Committee , 10*, USA.

Ötken, N. (2011). Dans ve Hareket. *Akademik Araştırmalar Dergisi , 12* (48), 287-311, İstanbul, Türkiye.

Özçetin, E. (2001). *Klasik ve Modern Dans Prodüksiyonlarının Notasyon ile Kaydedilmesi ve Sahnelenmesi.* MSc Thesis, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, Türkiye.

Özgenel, F. ve Sorguç, A. G. (2011). Sayısal Ortamda, Tasarımın Deneyimlenmesi için Aarayüzlerin Geliştirilmesi: Bir Ön-Tasarım Parametresi Olarak Ses. *Metu Journal of The Faculty of Architecture , 28* (2), 243-253, Ankara, Türkiye.

Petric, J., Conti, G., Abacus, G. U. (2003). Designing within Virtual Worlds. In J.-Y. T.-S. Mao-Lin-Chiu (Ed.), *Digital Design Research and Practice: Proceedings of the 10th international Conference on Computer Aided Architectural Design Futures.* London, Boston: Kluwer Academic Publishers, United Kingdom.

Rahaman, H. ve Tan, B. K. (2009). Interactive Space: Searching for a Dual Physical - Virtual World. *International Conference on Computer-Aided Architecture Design Research in Asia*, *14*, pp. 675-684. Tavian.

Renesse, C. ve Ecke, V. (2011). Mathematics and Salsa Dancing. *Journal of mathematics and the Arts , 5* (1), 17-28, United Kingdom.

Rosenberg, S. B. (2010). *On Architecture and the Dancing Body: Changing Visuality.* Vesleyan University, Dance Studies Department, Connecticut, USA.

Roth, L. M. (2006). *Mimarlığın Öyküsü.* Kabalcı Yayınevi, İstanbul, Türkiye.

Sincak, P. ve Vircikova, M. (2010). *Dance Choreography Design of Humanoid Robots using Interactive Evolutionary Computation.* FEI TU of Kosice, Department of Cybernetics and Artificial Intelligence, Kosice, Slovakia.

Spurr, S. (2007). *Chance Encounters between Body and Buildings: New Technologies in Architecture and Dance.* University of Technology, Faculty of Design, Architecture and Building, Sydney, Australia.

Stasiw, A. (2012). *Software for Choreography: Real-Time Analysis of Expressiveness in Dance Performance.* Bsc Thesis, Princeton University, Department of Computer Science, USA.

Stathopoulou, D. (2011). *From Dance Movement to Architectural Form.* PhD Thesis, Master of Philosophy University of Bath, Department of Architecture and Civil Engineering, United Kingdom.

Stevens, K., McKechnie, S., Malloch, S., Petocz, A. (2000). Choreographic Cognition: Composing Time and Space. *ICMPC 2000,* Australia.

Trajkovska, A. (2014). *How adaptive component based architecture can help with the organisational requirements of the contemporary society?* MSc Thesis, University of Tokyo, Department of Architecture, Tokyo.

Val, J. D. (2009). Postanatomical Bodies – Microdances - Undoing the Panchoreographic Capitalism and the choreography of affect. *Inflexions: A Journal for Research-Creation. , 3*, Barcelona, Spain.

Varna, C. (2013). *Improvisational choreography as a design language for spatial interaction.* MSc Thesis, University College London, Bartlett School of Architecture, Building, Environmental Design &Planning, United Kingdom.

Verlag, M. N. (2006). *Varlık ve Zaman Martin Heidegger* (Vol. 19). Tubingen, Germany.

Wasilewska, K. (2012). *Mathematics in the World of Dance.* University of Southern California, Mathematics Department, LA, USA.

Url-1 <*http://arpc167.epfl.ch/alice/WP_2011_S4/studiokoessler/?p=5745*>, alındığı tarih: 10.12.2014

Url-2 <*http://www.laban-movement-analyses.be/content/some-applications-lma-bf*>, alındığı tarih: 10.12.2014

Url-3 <*http://jeroenarendsen.nl/2007/01/liwei-zhao-and-laban-movement-analysis/*>, alındığı tarih: 09.12.2014

Url-4 <*http://torontomoves.blogspot.com.tr/2012/10/who-are-people-in-your-neighbourhood.html*>, alındığı tarih: 10.12.2014

Url-5 <*from http://life.time.com/culture/*>, alındığı tarih: 10.12.2014

Url-6 <*http://www.naum-gabo.com/gallery/*>, alındığı tarih: 08.11.2014

Url-7 <*http://metabody.eu/en/metabody-manifesto-1-0-2/>,* alındığı tarih: 10.12.2014

Url-8 <*http://www.bbc.co.uk/science/leonardo/gallery/vitruvian.shtml*>, alındığı tarih: 10.12.2014

Url-9 <*http://uniquedesignconcept.blogspot.com.tr/2011/08/dancing-house-prague-czech-republic.html*>, alındığı tarih: 10.12.2014

Url-10 <*http://www.guggenheim-bilbao.es/en/the-building/outside-the-museum/*>, alındığı tarih: 06.10.2014

Url-11 <*http://metabody.eu/metaspace/*>, alındığı tarih: 21.11.2014

Url-12 <*http://synchronousobjects.osu.edu/*>, alındığı tarih: 16.11.2014

Url-13 <*http://www.archdaily.com/438992/ad-classics-la-sagrada-familia-antoni-gaudi/*>, alındığı tarih: 10.12.2014

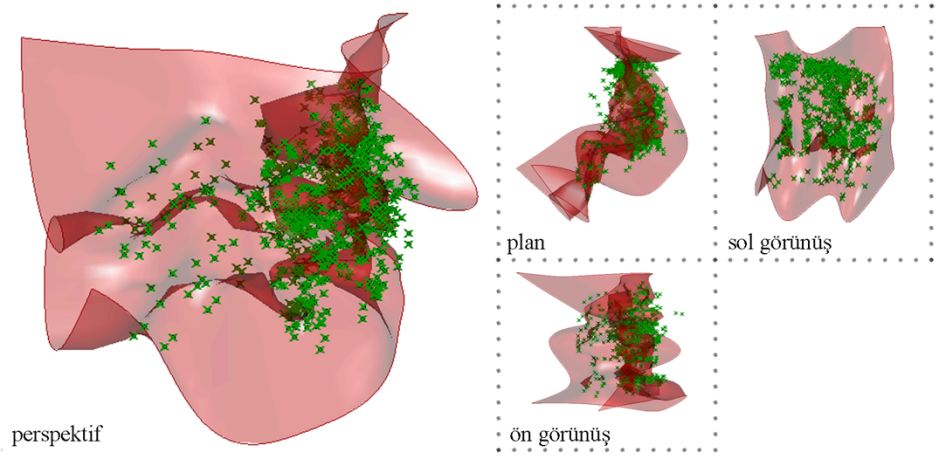
Url-14 <*http://www.interactivearchitecture.org/fun-palace-cedric-price.html*>, alındığı tarih: 01.12.2014

Url-15 <*http://foxlin.com/category/blog/process/bubbles/*>, alındığı tarih: 01.12.2014

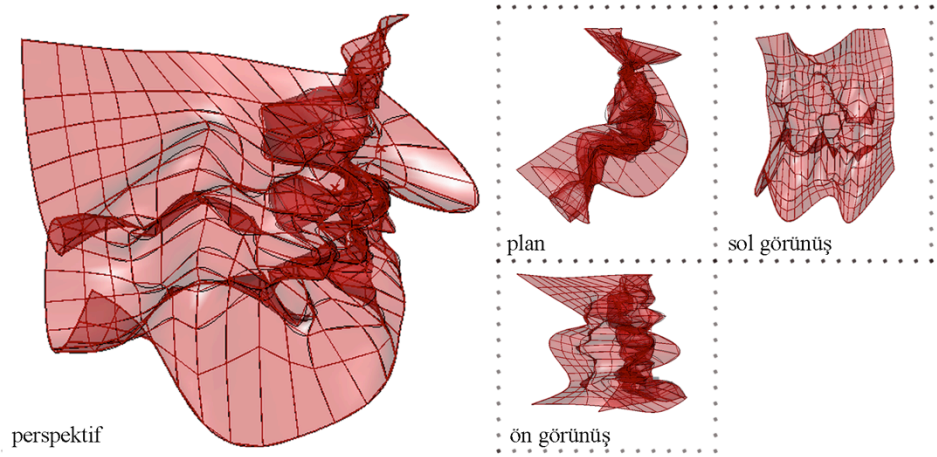
EKLER

EK A: Dansçıların Hareket Verilerinin Modele Dönüştürülme Süreçleri

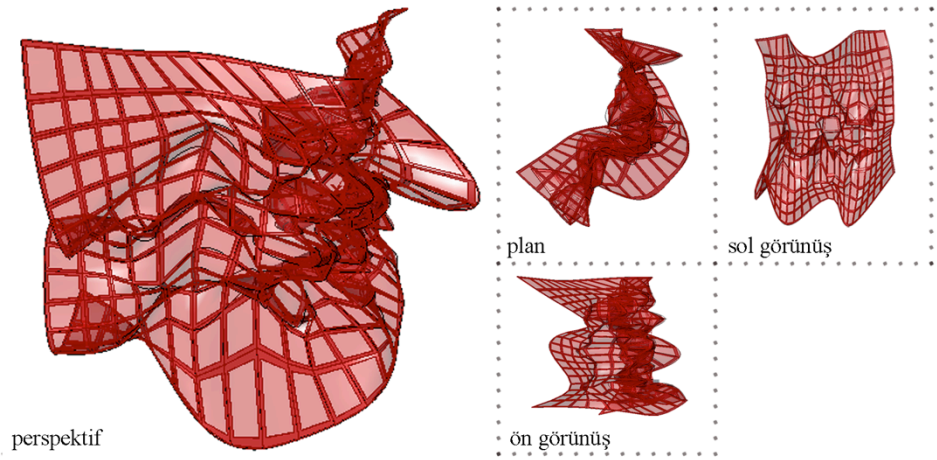
EK A: Dansçıların Hareket Verilerinin Modele Dönüşüm Süreçleri



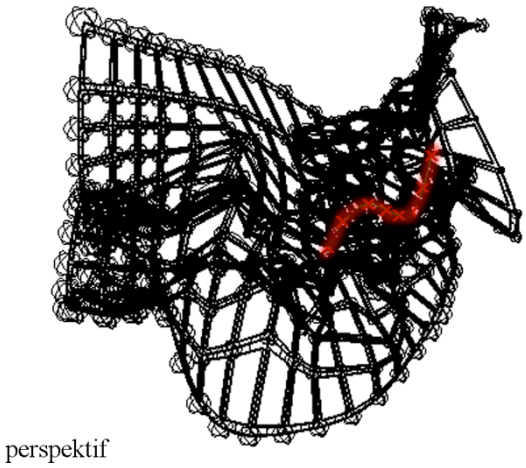
Şekil A.1 : D2, hareket bulutundan yüzey oluşturma.



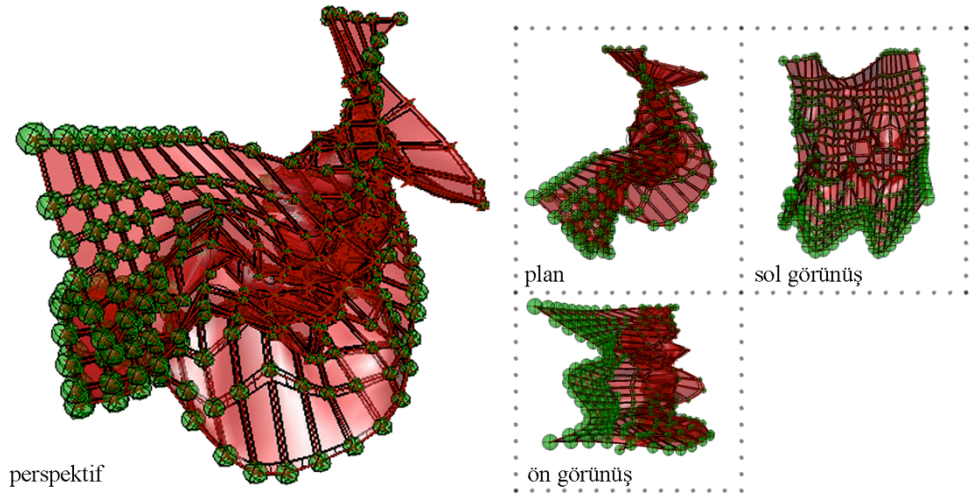
Şekil A.2 : D2, yüzeyin gridlere bölünmesi.



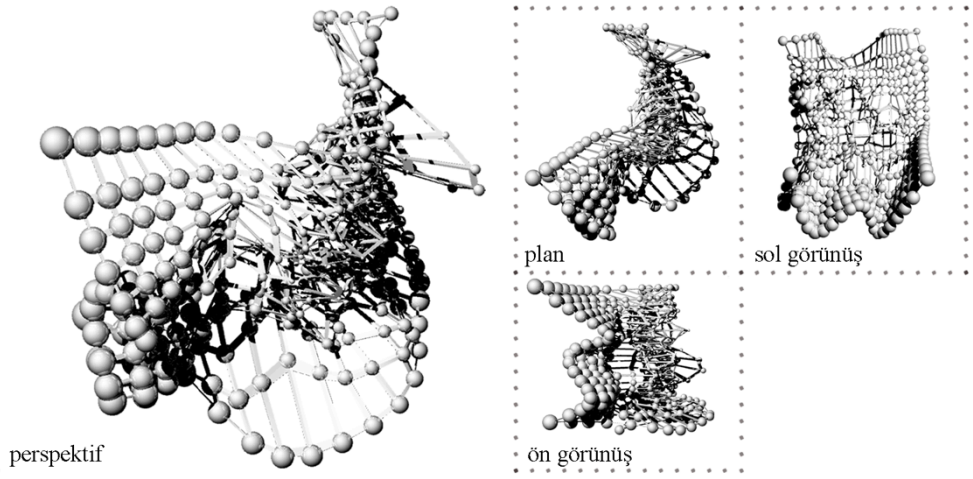
Şekil A.3 : D2, yüzeyin geometrilerle ifadesi.



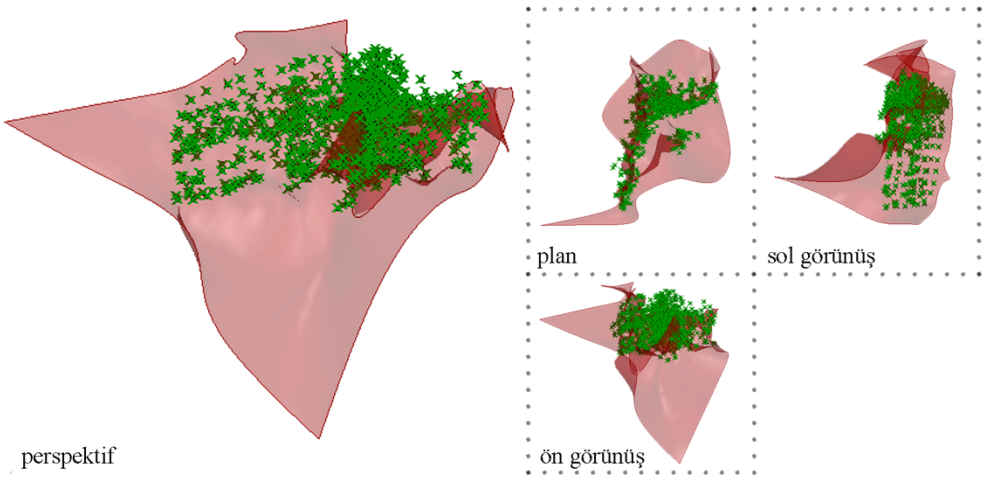
Şekil A.4 : D2, hareket yoğunluğunu ifade eden eğriler.



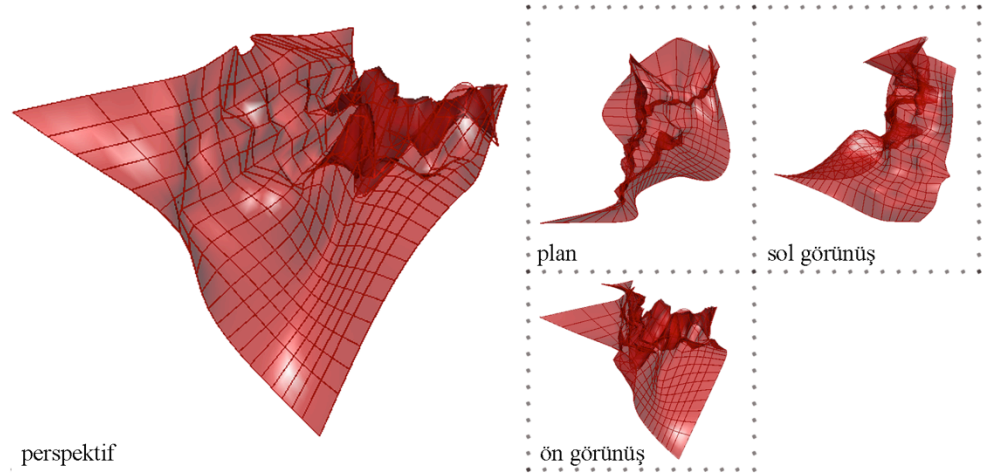
Şekil A.5 : D2, grid noktaları ve kürelerin oluşturulması.



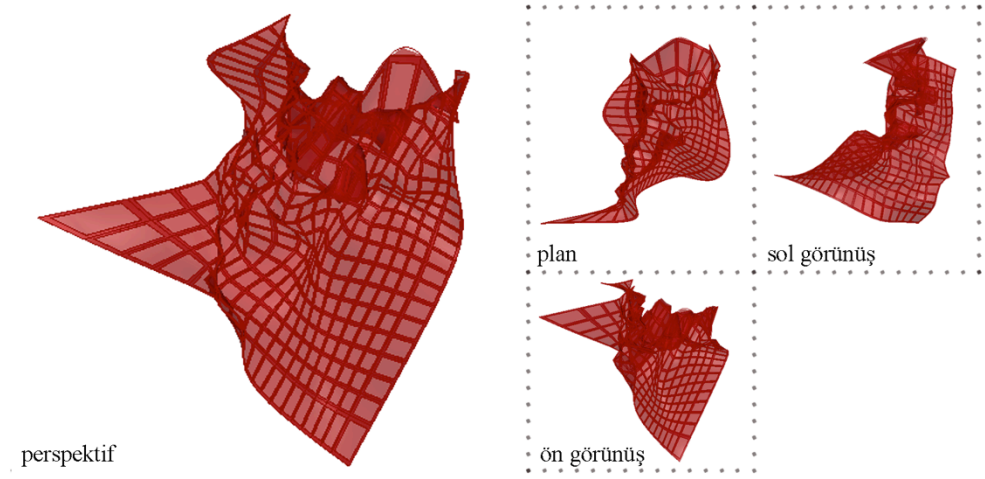
Şekil A.6 : D2, etkileşimli modelin render görüntüsü.



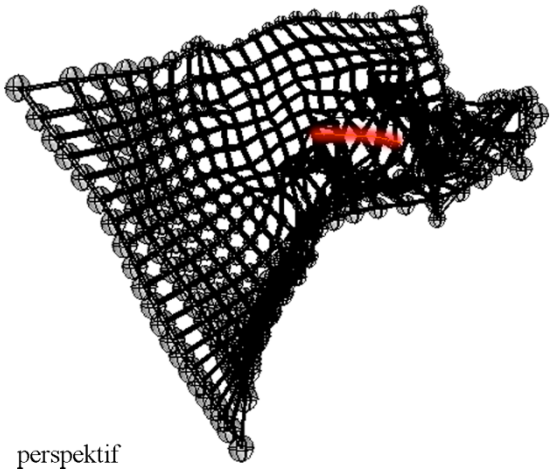
Şekil A.7 : D3, hareket bulutundan yüzey oluşturma.



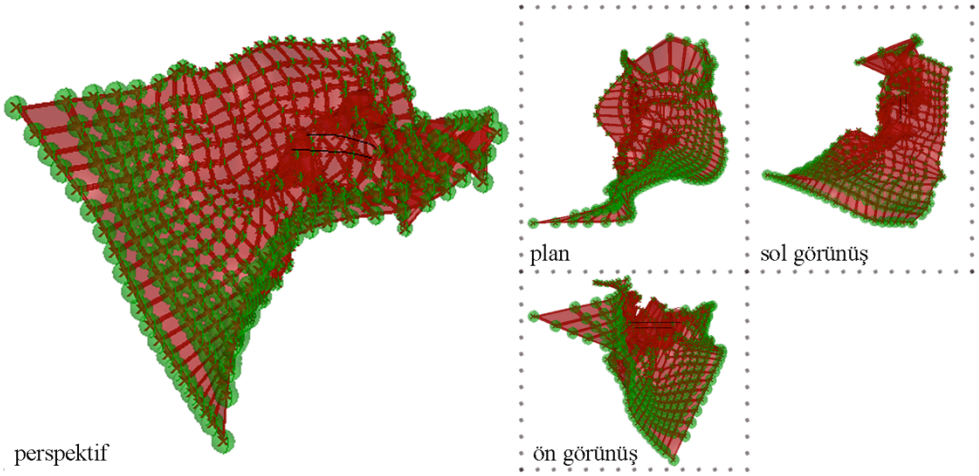
Şekil A.8 : D3, yüzeyin gridlere bölünmesi.



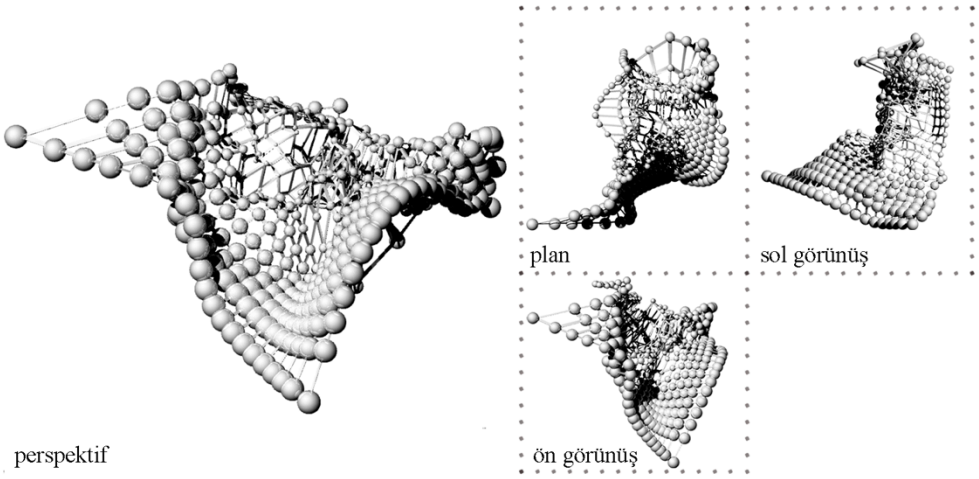
Şekil A.9 : D3, yüzeyin geometrilerle ifadesi.



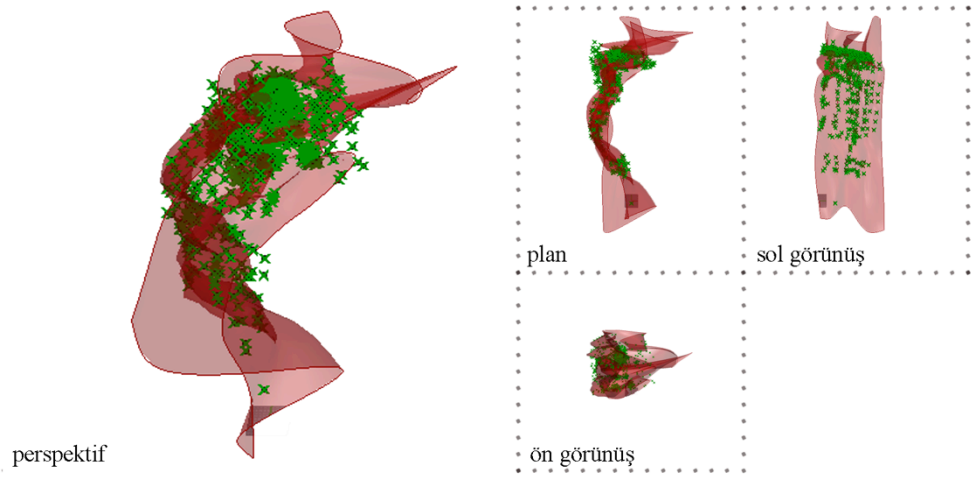
Şekil A.10 : D3, hareket yoğunluğunu ifade eden eğriler.



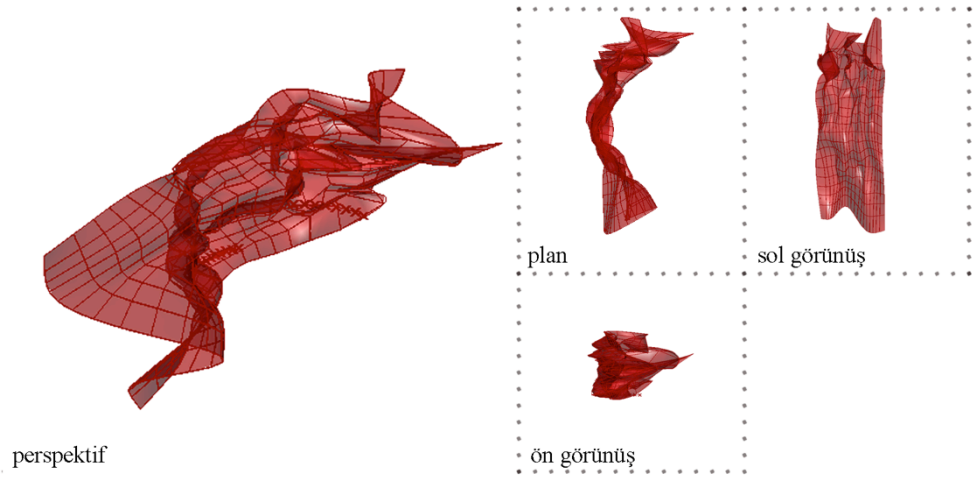
Şekil A.11 : D3, grid noktaları ve kürelerin oluşturulması.



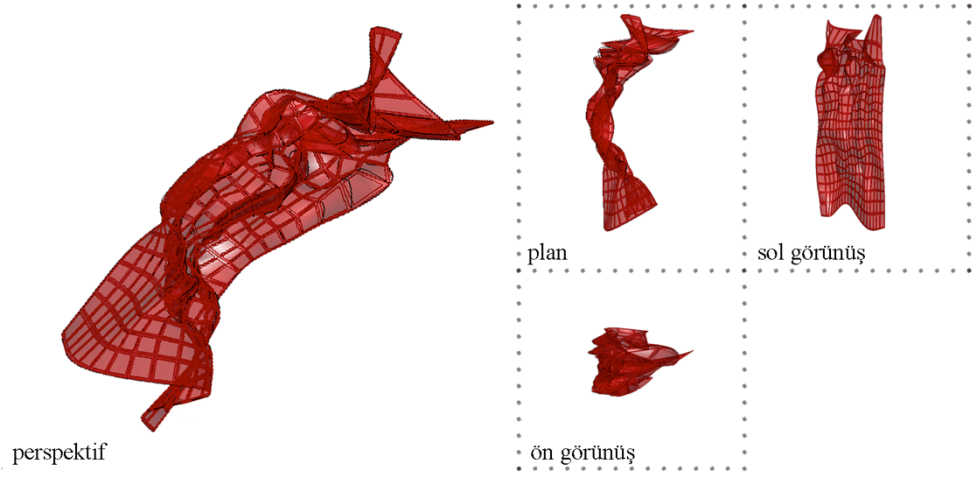
Şekil A.12 : D3, etkileşimli modelin render görüntüsü.



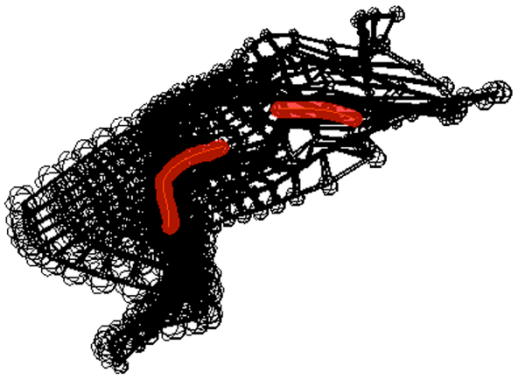
Şekil A.13 : D4, hareket bulutundan yüzey oluşturma.



Şekil A.14 : D4, yüzeyin gridlere bölünmesi.

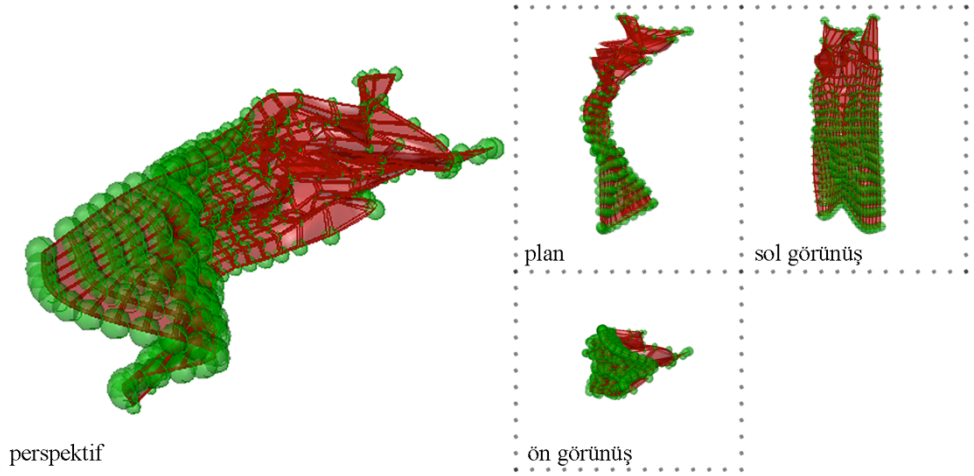


Şekil A.15 : D4, yüzeyin geometrilerle ifadesi.

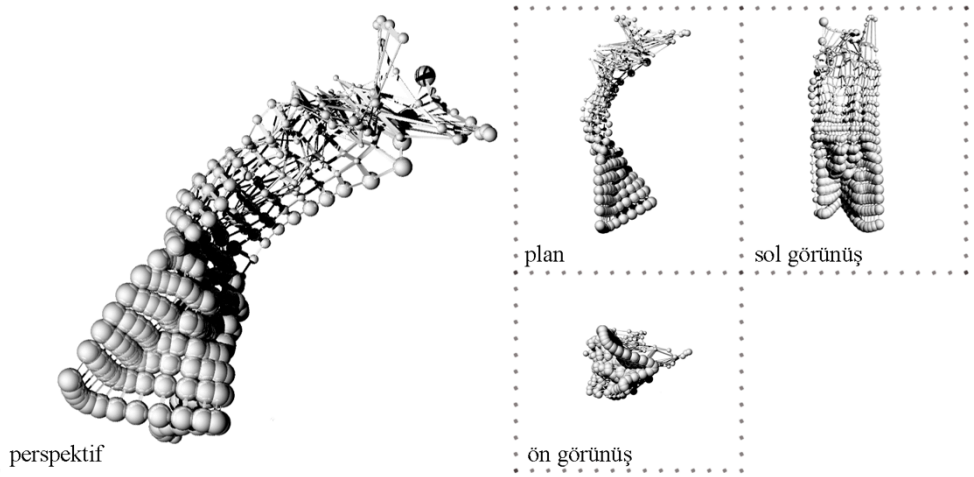


perspektif

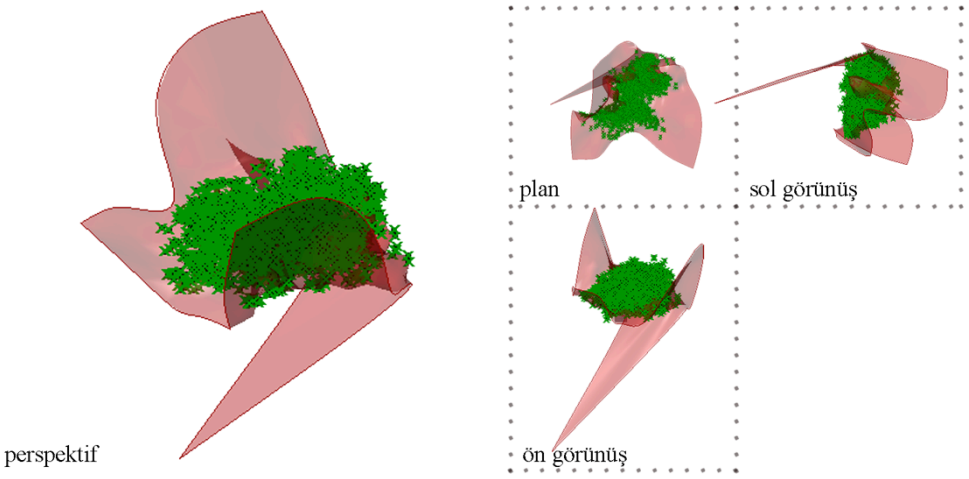
Şekil A.16 : D4, hareket yoğunluğunu ifade eden eğriler.



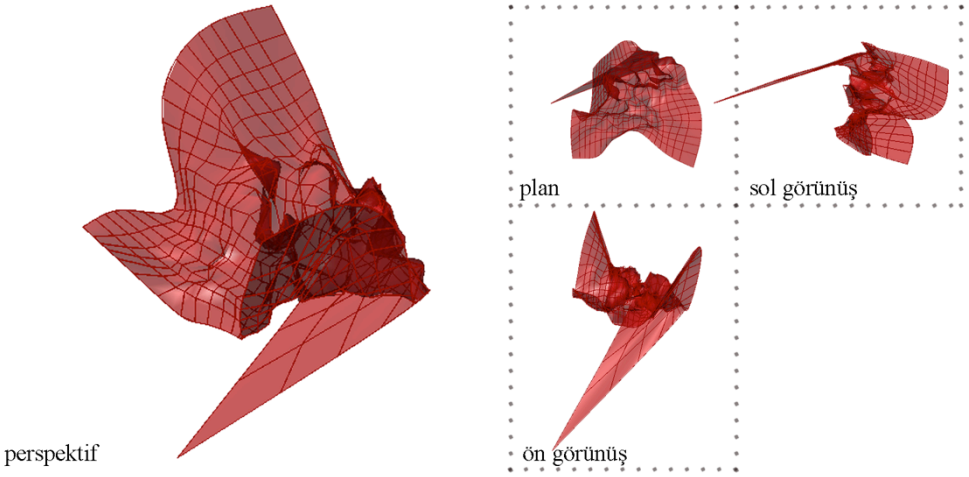
Şekil A.17 : D4, grid noktaları ve kürelerin oluşturulması.



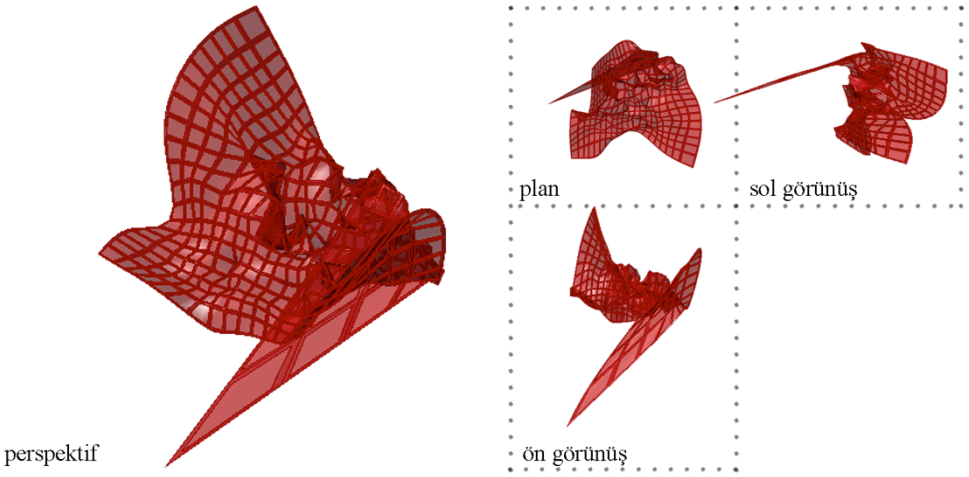
Şekil A.18 : D4, etkileşimli modelin render görüntüsü.



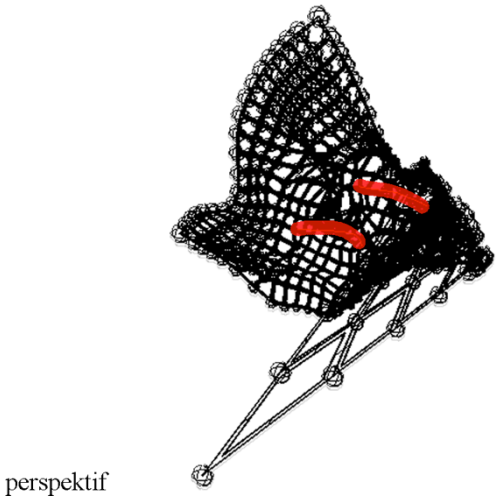
Şekil A.19 : D5, hareket bulutundan yüzey oluşturma.



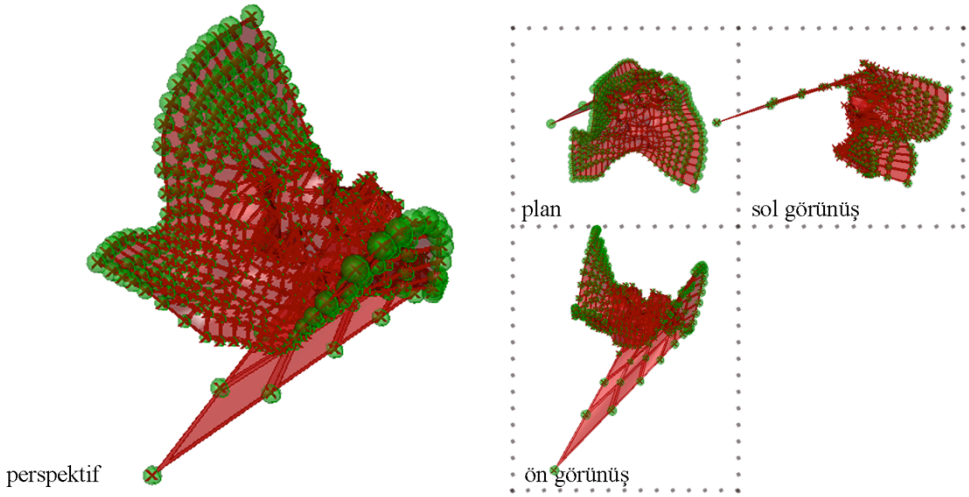
Şekil A.20 : D5, yüzeyin gridlere bölünmesi.



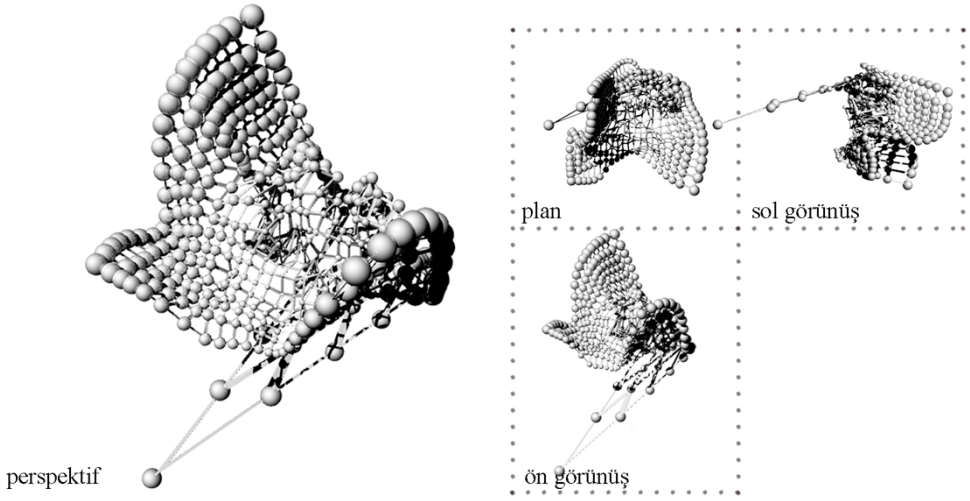
Şekil A.21 : D5, yüzeyin geometrilerle ifadesi.



Şekil A.22 : D5, hareket yoğunluğunu ifade eden eğriler.



Şekil A.23 : D5, grid noktaları ve kürelerin oluşturulması.



Şekil A.24 : D5, etkileşimli modelin render görüntüsü.

ÖZGEÇMİŞ



Ad Soyad **:** Sinem Kırkan

Doğum Yeri ve Tarihi **:** 07.02.1987/ Bursa

E-Posta **:** sinemkirkan@hotmail.com

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** **:** 2011, İTÜ Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü