

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KULLANICI HAREKETLERİNE DAYALI
BELİREN KENT DAVRANIŞI İÇİN BİR MODEL**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Emirhan Coşkun**

Anabilim Dalı : Bilişim Anabilim Dalı

Programı : Mimari Tasarımda Bilişim

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Gülen ÇAĞDAŞ

OCAK 2011

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KULLANICI HAREKETLERİNE DAYALI
BELİREN KENT DAVRANIŞI İÇİN BİR MODEL**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Emirhan Coşkun
523081008**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 20 Aralık 2010
Tezin Savunulduğu Tarih : 26 Ocak 2011**

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Gülen ÇAĞDAŞ(İTÜ)
Eş Danışman :
Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Lale BERKÖZ (İTÜ)
Öğr. Gör. Dr. Hakan TONG (İTÜ)**

OCAK 2011

Aileme,

ÖNSÖZ

Tez süresince beni destekleyen, tez çalışmam boyunca bana yol gösteren sevgili hocam Sayın Prof. Dr. Gülen Çağdaş'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez süresince her zaman beni destekleyen arkadaşlarıma ve Sayın Araş. Gör. Sema Alaçam'a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım esnasında bana maddi manevi her türlü desteği sunan, her zaman yanımda olan ailem olmadan bu tez çalışması gerçekleştirilemezdi.

Ocak 2011

Emirhan Coşkun
(Mimar)

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR	ix
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiii
ÖZET.....	xvii
SUMMARY	xix
1. GİRİŞ	1
1.1 Tezin Amacı	2
1.2 Tezin Kapsamı ve Yöntemi	2
2. YAPAY ZEKA	5
2.1 Yapay Zeka Kavramı	5
2.2 Yapay Zekanın Geçmişi ve Uygulamaları	6
2.3 Kentsel Tasarımda Kullanılan Yapay Zeka Uygulamaları.....	8
2.3.1 Hücresel Özdevinim.....	8
2.3.2 Etmen Tabanlı Modeller	10
2.3.3 Sürü Zekası	11
3. AKILLI TASARIM ETMENLERİ	13
3.1 Akıllı Tasarım Etmenleri Nedir.....	13
3.2 Akıllı Tasarım Etmenlerinin Türleri	15
3.2.1 Basit Refleks Etmenli Sistemler	15
3.2.2 Model Tabanlı Etmen Sistemler	17
3.2.3 Hedef Tabanlı Etmen Sistemler	18
3.2.4 Hizmet (Fayda) Tabanlı Etmen Sistemler.....	20
3.2.5 Öğrenen Etmenler.....	21
3.3 Akıllı Tasarım Etmenlerinin Çevreleri.....	22
3.3.1 Erişilebilir Çevre & Erişilemeyen Çevre.....	24
3.3.2 Kararlı Çevre & Kararsız Çevre.....	24
3.3.3 Bölümlü Çevre & Bölümsüz Çevre.....	24
3.3.4 Statik Çevre & Dinamik Çevre.....	24
3.3.5 Sınırlı Çevre & Sınırsız Çevre.....	24
3.4 Çoklu Etmen Sistemler.....	27
3.5 Akıllı Tasarım Etmenlerinin Evrimselleşmesi.....	30
4. BELİRME	33
4.1 Belirme Kavramı	33
4.2 Akıllı Tasarım Etmenlerinin Belirme Süreci ve Evrimselleşme	41
4.3 Belirme Kavramı ve Mimarlık.....	43
5. KENT BAĞLAMINDA BELİRME	47
5.1 Kullanıcı Hareketleri Kapsamında Kent ve Mimarlık	50
5.2 Kent Dinamikleriyle Değişen Çevrenin Kurgulanması	55

5.2.1 Yollar.....	55
5.2.2 Düğüm Noktaları.....	57
5.2.3 Bölgeler.....	57
5.2.4 Sınırlar.....	58
5.2.5 Simgeler.....	58
5.3 Kent Belirmeleri Kapsamında Ele Alınan Örnekler.....	59
5.3.1 Urban Songlines and Storytelling.....	59
5.3.2 CityTag.....	62
5.3.2.1 Oyun Tasarımı.....	63
5.3.2.2 Oyun Altyapısı.....	63
6. KULLANICI HAREKETLERİNE DAYALI BELİREN KENT	
DAVRANIŞI İÇİN MODEL ÖNERİSİ	69
6.1 Modelin Amacı.....	69
6.2 Kullanıcı Hareketine Dayalı Beliren Kent Davranışı	70
6.3 Modelde Kullanılan Veriler ve Temsilleri	72
6.4 Beliren Kent Davranışı İçin Bir Model	78
6.4.1 Modelde Kullanılan Etmenler	82
6.4.2 Modelin Aşamaları	84
7. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME.....	93
KAYNAKLAR.....	95
EKLER.....	99

KISALTMALAR

AI	: Artificial Intelligence
BTYZ	: Bilgi Tabanlı Yapay Zeka
CA	: Cellular Automata
CAD	: Computer Aided Design
CAE	: Computer Aided Engineering
CAM	: Computer Aided Manufacturing
DTYZ	: Davranış Tabanlı Yapay Zeka
NFR	: Non-Function requirements framework
SI	: Swarm Intelligence

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1 : Etmen Tabanlı Sistemlerle CA'nın kentsel düzeyde karşılaştırılması (Wu, Silva, 2010)	11
Çizelge 3.1 : Çevre durumlarına göre basit ve model tabanlı etmenlerin davranışı (Silva, Castro, Tedesco, 2005).....	27
Çizelge 3.2 : Çevre durumlarına göre basit ve model tabanlı etmenlerin davranışı (Silva, Castro, Tedesco).....	27
Çizelge 6.1 : Mekan Verilerin Grafiği.....	73
Çizelge 6.2 : Kullanıcıların Girdileri.....	75
Çizelge A.2 : DADS verileri.....	106

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1 : Basit Refleks Etmenli Sistemlerin Model Şeması (Russell,Norvig, 2003)	16
Şekil 3.2 : Basit Refleks Etmenli Sisteme örnek olan araba - fren etmen modeli program işleyişi (Russell, Norvig, 2003).....	16
Şekil 3.3 : Model Tabanlı Etmen Sistemlerin etmen şeması (Russell, Norvig, 2003)	18
Şekil 3.4 : Hedef Tabanlı Etmen Sistemlerin Model Şeması (Russell, Norvig, 2003)	19
Şekil 3.5 : Hedef Tabanlı etmen sistemlerdeki etmen işleyi (Russell, Norvig, 2003).	19
Şekil 3.6 : Fayda Tabanlı Etmen Sistemlerin Model Şeması (Russell, Norvig, 2003)	20
Şekil 3.7 : Öğrenen Etmenlerin Model Şeması (Russell, Norvig, 2003)...	21
Şekil 3.8 : Basit Etmenlerin ve Model Tabanlı Etmenlerin etmen çevrelerine göre davranışı (Silva, Castro, Tedesco, 2005).....	25
Şekil 3.9 : Basit Etmenlerin ve Model Tabanlı Etmenlerin etmen çevrelerine göre davranışı (Silva, Castro, Tedesco, 2005).....	26
Şekil 4.1 : Yansıtıcı belirme için model şeması.	40
Şekil 4.2 : Mekanik ve Yansıtıcı belirme şeması.	43
Şekil 5.1 : Hareket eden göz doğrultusunda kent oluşum şeması (Cullen, 1961).....	50
Şekil 5.2 : Las Vegas deneyimleri sonucu ortaya çıkan haritalama yöntemi.....	53
Şekil 5.3 : Urban Songlines (Marling, 2008).....	60
Şekil 5.4 : Urban Songlines (Marling, 2008).....	61
Şekil 5.5 : Urban Songlines (Marling, 2008).....	61
Şekil 5.6 : Urban Songlines (Marling, 2008).....	62
Şekil 5.7 : CitiTag uygulamasında kullanılan mobil araçların oyun içindeki kullanımı (Vogizaou, Eisenstadt, 2006).....	64
Şekil 5.8 : CitiTag uygulamasında kullanılan mobil araçların oyun içindeki kullanımı (Vogizaou, Eisenstadt, 2006).	64
Şekil 5.9 : CitiTag uygulamasının altyapısı (Vogizaou, Eisenstadt, 2006).....	65
Şekil 5.10 : Etiketlenmiş oyuncuların takım arkadaşlarına haber verebilmek için sergiledikleri davranışlar (Vogizaou, Eisenstadt, 2006).	67
Şekil 5.11 : Yoldan geçen insanların oyuna dahil olması (Vogizaou, Eisenstadt, 2006).	67
Şekil 5.12 : Farklı mekanların oyuncular tarafından deneyimlenmesi (Vogizaou, Eisenstadt, 2006).	67
Şekil 6.1 : Kullanıcıların Girdilerine Göre Mekanların Kullanımı - Hafta İç.....	76
Şekil 6.2 : Kullanıcıların Girdilerine Göre Mekanların Kullanımı - Hafta Sonu	77
Şekil 6.3 : Kullanıcıların Girdilerine Göre Mekanların Kullanımı - Toplam Kullanım	77
Şekil 6.4 : Kullanıcıların Girdilerine Göre Mekanların Kullanımı - Kişisel Kullanım	78

Şekil 6.5 : Mekanların Rota Üzerinde Belirlenmesi - Geçiş Mekanları.....	79
Şekil 6.6 : Mekanların Rota Üzerinde Belirlenmesi - Yemek Mekanları.....	79
Şekil 6.7 : Mekanların Rota Üzerinde Belirlenmesi - Geçiş, Yemek Mekanları.....	80
Şekil 6.8 : Mekanların Rota Üzerinde Belirlenmesi - Kafe Mekanları.....	80
Şekil 6.9 : Mekanların Rota Üzerinde Belirlenmesi - Sinema Mekanları.....	81
Şekil 6.10 : Mekanların Rota Üzerinde Belirlenmesi - Tüm Mekanlar.....	81
Şekil 6.11 : Modelde Geliştirilen Etmen Diyagramı.....	82
Şekil 6.12 : Modelin Genel İşleyiş Şeması.....	83
Şekil 6.13 : Model Ekran Görüntüsü - Bilgi Ekranı.....	85
Şekil 6.14 : Model Ekran Görüntüsü - Başlatma Ekranı.....	85
Şekil 6.15 : Model Ekran Görüntüsü - Uygulama Ekranı.....	86
Şekil 6.16 : Model Ekran Görüntüsü - Parametre Ekranı.....	86
Şekil 6.17 : Model Ekran Görüntüsü - Etmen Sayısının Belirlenmesi.....	87
Şekil 6.18 : Model Ekran Görüntüsü - Parametrelerin Ayarlanması ve Etmenlerin..... Hareketi.	87
Şekil 6.19 : Model Ekran Görüntüsü - Etmenlerin İzleri Oluşturması.....	88
Şekil 6.20 : Model Ekran Görüntüsü - Etmenlerin İzleri Oluşturması	89
Şekil 6.21 : Model Ekran Görüntüsü - Çekim noktalarının oluşturulması	90
Şekil 6.22 : Model Ekran Görüntüsü - Çekim noktalarına göre hareket.....	90
Şekil 6.23 : Kent ortamında belirmenin modele göre incelenmesi	91
Şekil A.1.1 : Farklı model çıktıları	100
Şekil A.1.2 : Farklı model çıktıları	100
Şekil A.1.3 : Farklı model çıktıları	101
Şekil A.1.4 : Farklı model çıktıları	101
Şekil A.1.5 : Farklı model çıktıları	101
Şekil A.1.6 : Farklı model çıktıları	102
Şekil A.1.7 : Farklı model çıktıları	102
Şekil A.1.8 : Farklı model çıktıları	102
Şekil A.1.9 : Farklı model çıktıları	103
Şekil A.1.10 : Farklı model çıktıları	103
Şekil A.1.11 : Farklı model çıktıları	103
Şekil A.1.12 : Farklı model çıktıları	104
Şekil A.1.13 : Farklı model çıktıları	104
Şekil A.1.14 : Farklı model çıktıları	104
Şekil A.1.15 : Farklı model çıktıları	105
Şekil A.1.16 : Farklı model çıktıları	105
Şekil A.1.17 : Farklı model çıktıları	105

KULLANICI HAREKETLERİNE DAYALI BELİREN KENT DAVRANIŞI İÇİN BİR MODEL

ÖZET

Günümüzde hızla gelişen bilgi teknolojileriyle beraber bilgisayar, tasarım için bir araç olmaktan çıkıp bir ortam, bir arayüz haline gelmiştir. Bilgisayar uygulamalarının kazandıkları bu özellikler sayesinde daha önceden yapılması mümkün olmayan tasarım problemleri artık mümkün hale gelmiştir. Bilgisayarın tasarım için bir araç olmaktan çıkıp ortam haline gelmesi aynı zamanda birtakım kavramların ortaya çıkmasına yol açmıştır. Bilgisayar destekli tasarım (CAD), bilgisayar destekli üretim (CAM), bilgisayar destekli mühendislik (CAE) gibi birçok yeni anlayış tasarımın içine yerleşmiştir. Yapay zeka (AI) kavramının gelişmesiyle beraber artık yapay zeka disiplinler arası bir konum kazanmıştır.

Yapay zeka kavramı çok geniş kapsamlı bir alan olmakla beraber içinde barındırdığı etmen tabanlı sistemler ile tasarım alanında birçok araştırma konusunun temelini oluşturmaktadır. Mimari problem çözümü sürecinde, probleme yaklaşım açısı sürecin değerlendirilmesi kapsamında ele alınması gereken önemli bir noktadır. Bu kapsamda kullanıcı hareketleri mimari problem çözme sürecinde kritik bir yere sahiptir. Kullanıcı hareketleri göz ardı edilerek yapılan tasarımlarda istenmeyen sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Bu tez kapsamında da kent içindeki kullanıcı hareketleri ele alınarak kent parçacıklarının nasıl ortaya çıktığına dair ön bir çalışma yapılmıştır. Etmen tabanlı sistemler mimarlıkta mekan kavramı, temsil yöntemleri ve farklı sonuçlar üretebilme açısından çok önemli bir yere sahiptir. Etmen sistemlerin bu özelliğinden yararlanarak tez kapsamında ele alınan kullanıcı hareketleri değerlendirilerek Processing ortamında bir model geliştirilmeye çalışılmıştır.

Kullanıcı hareketlerine bağlı kent davranışı üzerine bir model geliştirilmesindeki en önemli etken yine kent yaşamındaki en önemli eleman olan insandır. Kent kullanıcıları kent sistemi ve kent örüntüsü içindeki sosyal ve ekonomik sürecin kaynağını oluşturmalarının yanı sıra aynı zamanda kentin akışkanlığını meydana getirmektedirler. Bu akışkanlık tamamen kent kullanıcılarının meydana getirdikleri hareketlerden kaynaklanmaktadır. Kullanıcı hareketlerinin itici ve keşfedici bir güç özelliği taşıması kentsel gelişim sürecinin anlaşılmasında kullanılacak en önemli veriyi oluşturmaktadır. Özellikle günümüzdeki kent kavramının geçirdiği değişim ve kent kullanıcılarının yaşam tarzlarına dikkat edilirse gelecekteki kent oluşumlarının temelindeki en büyük değişkenin kullanıcı hareketleri olacağı göze çarpmaktadır.

Bu tez çalışması kapsamında beliren kent davranışının temsili üzerine geliştirilen bütünleşik model çalışması var olan kent yaşantısını ele alarak gelecekte belirebilecek kent yaşantısı için ara kesitte oluşabilecek durumları ve bu durumlar karşısında nasıl bir yöntem uygulanabileceğini önermektedir. Bu bakımdan modelin ara bir kesitte değerlendirilmesi, kesin sonuçlar üzerinden yola çıkılmaması beliren kent davranışının ele alınması açısından ve aynı zamanda kent kullanıcılarının kenti algılaması açısından önemli bir yere sahiptir. Kısacası bu çalışma kent yaşamına ve kentsel kapsamda ele alınacak etmen sistemlerin kullanımına yönelik bir ön çalışma

olması, daha sonrası için değerlendirilebilecek tamamlayıcı bir sürecin ortaya konulmasını amaçlamaktadır.

Tezin birinci bölümünde yapay zekanın tanımı ve geçmişi hakkında kısa bir açıklama yapılmaktadır. Etmen sistemler yapay zekanın önemli bir uygulama alanı olduğundan yapay zekanın incelenmesi ve nasıl bir gelişim gösterdiğini anlamak önemli bir noktadır.

Tezin ikinci bölümünde tez kapsamında bahsedilen akıllı tasarım etmenlerinin genel özelliklerine yer verilmiştir. Öncelikle etmen kavramı için geliştirilmiş tanımlamalara yer verilip, akıllı tasarım etmenleriyle normal etmen sistemler arasındaki farklılıklardan bahsedilmiştir. Daha sonra akıllı tasarım etmenlerinin türleri ve sahip oldukları özellikler ele alınmıştır. Akıllı tasarım etmenlerinin içinde bulundukları çevre incelenmiş ve çevre türleriyle, bu çevre türlerinin akıllı tasarım etmenleriyle olan ilişkileri incelenmiştir. Daha sonra çoklu etmen sistemler ve akıllı tasarım etmenlerinin evrimselleşme sürecinden bahsedilerek etmenlerin kent içinde nasıl kullanıldıklarına geçilmiştir.

Tezin üçüncü bölümünde belirme kavramı farklı perspektiflerden ele alınarak etmen sistemlerle olan ilişkileri incelenmiştir. Belirme kavramı birçok bilimsel alanda ve disiplinde geniş bir kapsamda kullanılmaktadır. Kavramın birçok alanda kullanılması ve her seferinde farklı bir şekilde ele alınması ortaya belirme hakkında çeşitli perspektiflerin oluşmasına imkan vermiştir. Belirme birden çok disiplinle alakalı bir çalışma alanı olduğundan genel bir alt yapıya sahip olmak uygun mekanizmayı oluşturabilmek açısından kritik bir önem taşımaktadır.

Tezin dördüncü bölümünde kent bağlamındaki belirme incelenmektedir. Bu kapsamda kent kullanıcılarının hareketleri, değişen algıları belirme kapsamı içerisinde değerlendirilmektedir. Kentin algılanması çerçevesinde farklı yaklaşımlara değinilerek, kullanıcıların hareketlerinin meydana getirdiği değişimler incelenmiştir. Kent kullanıcılarının seçimleri, deneyimleri sürekli değişiklik gösterdiğinden farklı durumlar ortaya çıkmakta ve elde edilen bu veriler değişen kent kullanımı ve belirme açısından önemli bir yere sahip olmaktadır.

Tezin son bölümünde kullanıcı hareketleri doğrultusunda geliştirilen model tanıtılmaktadır. Etmen sistemlerin belirme açısından incelenmesi ve gelişen kent yaşamı içerisinde nasıl değerlendirilebileceği üzerine bir çalışma yapılmıştır. Geliştirilmeye çalışılan bu model yardımıyla etmen sistemlerden yararlanarak kent yaşamı içerisinde kullanıcı hareketleriyle beraber kent parçacıklarının nasıl bir değişim göstereceğini gözlemlemek amaçlanmıştır. Asıl amaçlanan durum kentin var olduğu durumun, etmen sistemler ile ele alınarak kullanıcı hareketlerine bağlı olarak meydana gelecek değişimini ön görerek, gelecekteki kent oluşumu için tahminde bulunabilecek bir kent modeli geliştirebilmektir.

AN INTEGRATED MODEL FOR EMERGENT CITY BEHAVIOR BASED ON USER MOVEMENTS

SUMMARY

Today, with rapidly evolving information technology, computer technologies has become an interface rather than a tool for design process. With the development in computer applications it has become possible to solve design problems which were not possible to handle before. Computer environment which has become an interface rather than a tool for design has also led to the emergence of a number of concepts. New concepts such as Computer Aided Design (CAD), Computer Aided Manufacturing (CAM), Computer Aided Engineering (CAE) are being involved in design process. With the development of Artificial Intelligence (AI) , AI has earned an interdisciplinary position.

Although the concept of AI is a broad field, agent based systems which are contained in the fields of AI have become the subjects of many researches in design basis. Approach to the problem solving process in the process of architectural/design problems is to be addressed as an important point within the scope of evaluation process. In this context user movements have a very critical role in process of problem solving according to the design problems. While designing or solving a design problem , ignoring the user movements can lead to unwanted results. Within the scope of this thesis user movements in city are considered in the context of emerging urban part/particles as a preliminary study. Agent based systems have an important role not only in the scope of space syntax, different representation methods but also in the scope of producing different results. By taking advantage of this features of agent based systems, a processing model has been developed according to the user movements in the city.

Human being has become the most important element in the development of a model due to the user movements in the concept of emergent city behaviour. City users not only produce urban pattern, social and economical process which city has but also create a fluidity of the city. This fluidity is due to movements constituted by user movements. The impulsive and exploratory properties of the user movements are considered to be a power to be used in understanding the process of urban development. Researches about urban city concept and urban lifestyles show us that user movements would be the most valuable data for underlying formations of the future city. Integrated model which represents the emergent city behaviour takes an existing city life and by taking existing situation it points out the conditions in an intermediate section and suggests how the model can be applied. In this regard evaluating the model in an inter section will be suitable not only for evaluating the emergent city behavior but also for city users in the terms of perception. Finally the scope of this thesis represents a preliminary study for the use of agent based systems in the context of user movements and it allows us to evaluate complementary process for future studies.

In the first part of the thesis definition and history of the artificial intelligence is carried out. As agent based systems is an important field of artificial intelligence it is crucial to understand AI development and its applications. This investigation gives us some clue about how AI can be used in different fields.

In the second part of the thesis general characteristic features of intelligent design agents are mentioned. First of all the concept of agent is discussed and after that the difference between agent systems and intelligent design agents is examined. Then types of intelligent design agents are mentioned. Agent environments and their relations with environments are discussed in order to understand how they can be applied in city life. Finally multi agent systems and evolution of agent based systems are introduced.

In the third section concept of emergence is examined from different perspectives. Relations between intelligent design agents and emergence is the main focus of this section. The concept of emergence is used in many scientific fields and disciplines. As emergence is a work field related with more than one discipline it is important to understand general concept in order to create primary mechanisms of process.

In the forth section concept of emergence is examined within city context. City user's movements and their changing perceptions creates a structure for the emergent city behavior. The perception of the city caused by movements of the users are investigated in the scope of this thesis. The experiences of different states and changing data obtained from users have an important role in terms of emergence and emergent city behavior.

Finally model which is developed according to the user movements is introduced. Analysis of agent based systems in terms of emergence and how they can be used in city life according to emergent behaviors are the main goals of this thesis. With the model, it is aimed to reveal different aspects of city dynamics through the concept of movement. Model is based on mobility from the point of speed and its perpetual changes according to the city dweller. As a result of different perceptions of the city, new meanings/identities occur within the city. It is intended to overlap these different fragments in order to create an interactive changing city concept through the actions of city dwellers which differs with movement.

1. GİRİŞ

Herhangi bir tasarım sürecinde, tasarımın kavramsal sürecini etkileyebilecek veya geliştirebilecek dijital elemanların kullanılması tasarımcıya farklı bir bakış açısı kazandırabilir. Kavramsal tasarımın soyut birtakım öğeleri içerdiğini düşünürsek, geliştirilen bu dijital elemanlar süreci bambaşka bir boyuta çekebilir ve tasarımcıya en iyi alternatifi bulma sürecinde hem büyük bir kolaylık hem de farklı değerlendirmeler sunabilir. Tasarımın başlangıç aşaması, süreç içerisinde önemli bir yere sahip olduğu için alternatif üretme süreci tasarımcı açısından büyük bir önem teşkil etmektedir.

Tasarım sürecinde aranılan yaratıcılığı; yeni formların, biçimlerin, yeni ilişkilerin ortaya çıkması, keşfedilmesi olarak tanımlayabiliriz. Ortaya konulabilecek yeni kavramlar, yaklaşımlar ve bu kavramlar arasındaki ilişkiler tasarımı olduğundan çok daha farklı bir noktaya taşıyabilir. Tasarımın yapı taşı olacak bu bileşenlerin keşfedilmesi sırasında kullanılacak olan elemanlar bu yüzden farklı bir öneme sahip olmaktadır. Dijital tasarımın yapıldığı, yapay zeka sistemlerinin işin içine girdiği, sanal gerçekliğin tasarımcıya yön verdiği bir dönemde izlenecek yöntemler büyük bir değere sahip olmaktadır. Bu noktada tez kapsamında da ele alınan akıllı tasarım etmenlerinin yeni kavramlar ve yaklaşımlar keşfedilmesinde, özellikle kentsel mekanların sorgulandığı bir evrede nasıl kullanılacağı veya süreci nasıl etkileyeceği sorulması ve araştırılması gereken önemli bir sorudur.

Tasarım çok girdili bir süreç olduğundan, tasarım yapılırken birçok metottan yararlanılabilir. Kullanıcı hareketlerinin kent içinde farklı açılardan ele alınarak değerlendirilmesiyle ortaya çıkan yeni oluşumlar kent kimliği açısından önemli bir değere sahiptir. Mimar tarafından meydana getirilen boşluklar kullanıcı hareketleriyle beraber tamamen farklı bir karaktere bürünür. Oluşturulan mekanlar kullanıcılara göre tekrar biçimlenir, evrim geçirir ve gelecekteki kullanım için geri besleme yaparlar. Bu bakımdan kullanıcı hareketleri var olanın evrimselleşme sürecinde önemli bir yere sahiptir.

1.1 Tezin Amacı

Tez kapsamında etmen sistemlerden yararlanarak geliştirilecek model yardımıyla dinamik kent yaşamı içerisinde kullanıcı hareketleriyle beraber kentin nasıl bir değişim göstereceğini gözlemlemek ve elde edilen sonuçların bu model yardımıyla değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Elde edilen sonuçlarla var olan durumun dışında bir kent örüntüsü oluşturularak gelecekteki kentsel mekanların nasıl şekilleneceği hakkında bir ön çalışma yapılması amaçlanmıştır. Tez çalışmasındaki amaçlar şu şekilde sıralanabilir: Kent ortamında mekanların belirme kavramı açısından değerlendirilmesi, belirme kavramı doğrultusunda kullanıcı hareketlerini ve etmenleri analiz etmek ve bir öneri sunmak, kentsel mekan oluşumuna katkı sağlayabilecek bir model geliştirmek. Beliren kent parçacıklarının bir araya gelerek yeni veya kullanıcıların belirlediği kent mekanlarının oluşturulması ve bu amaç doğrultusunda şu anki kent ortamından verilerin alınarak istenen amaç doğrultusunda geliştirilen modelle bağlantılı olarak işlenmesi hedeflenmektedir. Etmen sistemli model ile elde edilen sonuçların, kullanıcı hareketlerinin kent dinamikleri açısından değerlendirilmesinde ve kentin gelişiminde bir ön araç olarak kullanılması mümkün olmaktadır. Kente aslında kentin olağan yaşantısıyla yaklaşılmış olup, bu yaşantıdan elde edilen deneyimlerle farklı bir kent yaklaşımı önerilmiştir.

1.2 Tezin Kapsamı ve Yöntemi

Araştırmanın temeli etmen sistemler üzerine kurulduğundan, ayrıca araştırma kapsamında kent ortamındaki kullanıcı hareketleri incelendiğinden dolayı farklı disiplinlerle ilişki kurularak çalışma sürdürülmüştür. Özellikle kent ortamında kullanıcı hareketleriyle değişen mekanların yeni kent mekanlarını oluşturması düşüncesinden yola çıkıldığından dolayı, belirme (emergence) kavramı çalışma kapsamında önemli bir rol oynamaktadır. Etmen sistemlerin kent ortamında incelenmesinde çevre çok büyük bir etken olduğu için etmen sistemler ve etmen sistem çevreleri ile olan ilişkilerden faydalanılmıştır. Bu kapsamda öncelikli olarak yapay zeka ve uygulamaları, yapay zekanın gelişimi, mimarlıkta kullanımı incelenmiş, mevcut örnekler gözden geçirilerek bir yöntem belirlenmeye çalışılmıştır. Ana başlıklar halinde; yapay zeka kavramı ve gelişimi, etmen sistemler ve etmen sistemlerin çevreleri, etmen sistem örnekleri, belirme kavramı ve etmenler arasındaki ilişki, kent bağlamında belirme kavramının nasıl ifade edileceği ve kentsel

mekan ile nasıl bir ilişki içinde olacağı incelenmiştir.

Elde edilen bilgilerle bir model altyapısı oluşturularak kent ortamında kullanılabilecek bir uygulama önerisi geliştirilmiştir. Uygulama geliştirilirken belirme kavramına göre şekillendirilmeye çalışılmıştır. Bu bağlamdaki yöntem genel anlamda şöyle ifade edilebilir. Farklı kent noktalarındaki farklı kullanıcı hareketlerinin analiz edilmesi ve bir sonuç çıkarılması, çıkarılan bu sonuçların etmen sistemler ve etmen sistem çevreleri kapsamında değerlendirilmesi, belirme kavramı açısından yeni kent mekanlarının üst üste çakıştırılması.

Araştırma için farklı kent mekanlarındaki kullanıcı hareketleri incelenirken var olan kentin sahip olduğu dinamiklerden yararlanılmıştır. Kent dinamikleriyle etmen sistemler arasında ilişki kurularak geliştirilen uygulama için değişen kent çevresi kurgulanmıştır. Böylelikle var olan kent yeni oluşacak kent mekanı için referans vermiş olmaktadır. Analiz edilen bu hareketler Processing ortamında işlenerek var olan kent mekanı üzerinden yeni kent mekanına ait bir öneri sunabilmektedir (Url-3). Kent sürekli hareket halinde olduğundan kent dinamikleri de sürekli bir değişim içinde olmaktadır. Böylelikle geliştirilen programda sürekli bir devinim içinde olarak kentsel mekandan farklı değişiklikler önerebilecektir.

Processing ortamında geliştirilen uygulama için en önemli girdi kullanıcı hareketleridir. Kent kullanılırken ortaya çıkan dinamikler sonuç olarak kent mekanlarını, kullanıcıları ile birlikte tanımlar. Lynch kullanıcıların şehri sadece kullanmadığını aynı zamanda onu keşfederek yeni anlamlar yüklediklerini belirtmiştir (Lynch, 1960). Lynch'in bu sözünden yola çıkarak kullanıcıların kent içinde sürekli hareketle aslında farkında olmadan kenti deneyimleyip değiştirdiklerinden bahsedebiliriz. Bu da geliştirilen uygulama için gerekli olan girdiyi oluşturmaktadır. Kent içinde kullanıcıların kenti deneyimleyip algılayabilmesinde etkili olan en önemli etkenlerden biri hız faktörüdür. Bu bakımdan geliştirilen uygulamada başlangıç olarak kullanıcı hareketlerinin mekansal ortamlardaki hızları alınarak bir değerlendirme ve ön görüde bulunmaktadır. Dinamik olarak hız kavramı ele alınarak kentte meydana gelen beliren davranışların bir analizi ortaya konulmaktadır. Böylelikle değişen veya yeni oluşacak mekanlara ait bir öneri sunulmaktadır. Araştırma kapsamına ölçek açısından bakılırsa çalışma küçük ölçekten kent ölçeğine doğru bir gelişim göstermektedir. Sınırlı sayıda insanın kullandığı bir bölgede(okul,pazar yeri vb.) çevre verileri farklı olacağından

uygulamada farklı sonuçlar üretebilecektir. Daha sonra kent ölçeğine ait çalışmalarla devam edilecektir.

2. YAPAY ZEKA

2.1 Yapay Zeka Kavramı ve Geçmişı

Etmen tabanlı sistemler, yapay zekanın (Artificial Intelligence) önemli bir uygulama alanıdır. Bu nedenle bu bölümde öncelikli olarak yapay zekanın tanımı ve geçmişı hakkında kısa bir açıklama yapılacaktır. Yapay zekanın kullanımı sadece robotik bilimi ile sınırlı olmayıp; akıllı fikirlerin temelini anlamak ve bilgisayarların araştırmacı araçlar olarak kullanımı ile de ilgilidir.

Yapay zeka günümüzde, algı ve mantıklı düşünme (logical reasoning) gibi genel amaçlı alanlardan; satranç oynama, matematik teoremlerini ispatlama, şiir yazma ve hastalıklara teşhis koyma gibi belirli görevlere kadar çeşitli geniş alt alanları içine almaktadır (Russell, Norvig, 2003). Yine Russell ve Norvig'e göre yapay zekanın farklı araştırmacılar tarafından yapılan farklı tanımları mevcut bulunmaktadır (Russell, Norvig, 2003). Yapay zeka, akıllı davranışı bilişsel işlemler ile açıklamaya çalışan bir araştırma alanıdır (Schalkoff, 1990). Diğer bir tanım bilgisayarların insanlara benzer şekilde us yürütmesini başarmaya çalışan bilgisayar bilimlerindeki çalışma alanıdır (Durkin, 1994).

Yapay zeka ile ilgili yapılan ilk çalışmalar incelendiğinde II.Dünya Savaşı'ndan sonra yapılan çalışmalar göze çarpmaktadır. Bu kapsamda yapılan ilk ciddi örnek olarak gösterilebilecek çalışma “makinelere düşünebilir mi?” sorusunu ortaya çıkartan Alan M. Turing'in çalışmasıdır. Alan Turing'in 1950 tarihli “Computing Machinery and Intelligence” adlı makalesi bir makinenin akıllı kabul edilip edilemeyeceğini tartışmaktadır (Turing, 1950). Alan Turing, daha sonra “The Turing Test” yaklaşımını geliştirmiştir. Yapay zekayı uzun bir şekilde nitelikler listesi biçiminde tanımlamak yerine, sorulan sorulara verdiği yanıtlarla insandan ayırt edilememe özelliği taşıyan bir makina kavramı ortaya atmıştır (Url-1). Bu teste göre, bilgisayar bir insan tarafından teletype aracılığıyla sorguya çekilmektedir. Eğer sorgulayan kişi sorgulananın insan mı yoksa bilgisayar mı olduğunu anlayamazsa bilgisayar testte başarılı bulunmaktadır (Url-2).

Bu alandaki çalışmalara ilk olarak yapay zeka ismini veren John McCarthy'dir (Russell ve Norvig, 2003). McCarthy "Lisp" adlı yüksek düzey bir dil geliştirmiştir. Geliştirdiği bu dil programlama dili olan Fortran'dan sonra ikinci yüksek seviyedeki programlama dilidir. Yüksek seviyeli programlama dili kendi söz dizilimi bulunan programlama dillerine verilen genel addır.

Yapay zeka, insana ait olduğu kabul edilen akıl yürütme, anlamlandırma, genelleme ve deneyimleyerek öğrenme gibi işlemleri bir bilgisayarın gerçekleştirebilmesidir. Sahip olduğu bu özelliklerden dolayı yapay zeka, farklı disiplinler ile ilişkili bir alan olarak kabul edilebilir. Mantık ve bilişsel psikoloji , dilbilim (konuşma ve yazı dili, doğal konuşmayı anlayabilme), ergonomi, felsefe, nöroloji ve biyoloji gibi disiplinler ile yapay zeka çalışmaları yakından ilişkilidir. Gerçek hayatta insanlar karşılaştıkları problemleri çözerken sahip oldukları düşünceleri kullanırlar ancak bilgisayarlar onlara daha önceden verilen kurallar ve sınırlamalar doğrultusunda hareket ederek problem çözme sürecini geçirirler.

2.2 Yapay Zekanın Uygulamaları

Yapay zeka çok farklı alanlarda uygulanabilmektedir.

- Ses tanıma : Yapay zekanın kullanılabildiği alanlardan biri yeni yeni gelişmeye başlayan ses tanıma uygulamalarıdır. Günümüzde artık etkin olarak kullanılmaya başlanmıştır.
- Doğal konuşmayı anlayabilme : Yapay zekanın bir diğer kullanım alanı olarak doğal konuşmayı anlayabilme özelliğidir. Bilgisayar yüklenen veri veya metin içeriğiyle ilgili bir anlayışa sahip olmalıdır. Aksi takdirde verilen veriyi sadece çözümlmek çok faydalı sonuçlar doğurmaz. Günümüzde bu özellik kullanılmaya başlansa da çok büyük içerikler için geçerli değildir.
- Oyun oynama : Yapay zekanın en ideal uygulama alanlarından biri olarak gösterilebilecek özelliği oyun oynama özelliğine sahip olmasıdır. Buna en iyi olarak satranç oynamada geliştirilen yapay zeka sistemleri örnek olarak gösterilebilir. Sahip olduğu hesaplama gücüyle bütün olasılıkları hesaplayıp, bütün pozisyonları değerlendirebilecek bir özelliğe sahip olması bu kapsamda yapay zekanın karşılaması gereken kriterlerdendir.
- Bilgisayarla görüş : Yapay zekanın ilgilendiği bir diğer alan ise 2 boyutlu bilginin veya 3 boyutlu bilginin işlenebilir bir hale getirilmesidir.

- Uzman sistemler : Uzman sistemler (expert systems), yapay zekanın en önemli uygulama alanıdır. Uzman sistemler bilgiyi ve çıkarsama işlemlerini kullanarak insan uzman gibi sonuca ulaşırlar. Bir problemde yardımcı olabilecek ve bir uzmanın görevini yapabilecek yardımcı araçlardır (Çağdaş, 2004). Bir uzman, problemi diğer kişilerden daha iyi algılayabilen bir bireydir. Deneyim sayesinde uzman, etkili ve verimli şekilde problemi çözebilecek beceriler geliştirir (Durkin, 1994). Problem çözümünde bilgiyi, çıkarsama veya us yürütme mekanizmalarını kullanarak çözüm üreten akıllı bilgisayar programlarına uzman sistemler denir (Çağdaş, 2004).

Uzman sistemlerin uygulama alanları çok geniştir. Uzman sistemler uygulama alanları temel alındığında; yorumlama, tahmin yapma, teşhis koyma, tasarım, planlama, iş akışını izleme, hata bulma, onarım, eğitim ve kontrol alanlarında kullanılabilirler.

Uzman sistemlerin en önemli özellikleri; kullanıcıyla kolay iletişim kurmaları, karar verebilmeleri, analiz yapabilmeleri, olası çözümler geliştirebilmeleri ve bu çözümler arasından seçim yapabilmeleridir. Uzman sistemlerin kontrol mekanizmaları ve bilgi dağarcıkları vardır. Uzmanlık alanında oluşmuş işlemsel ve tanımlayıcı bilgiler bilgi dağarcığında toplanır. İlişkilendirilmiş bilgileri mantıksal işlemlerle sonuçlandıran bir çıkarsama mekanizması bilgi dağarcığına bağlı olarak sonuç üretir. Uzman sistemin tek bir sonuç değil, sonuç alternatiflerini üretebilmesi ve alternatifler arasından da değerlendirme yapıp çözüme ulaşabilmesi gerekmektedir. Ayrıca Uzman sistemler problem çözme süreci sonunda elde ettiği yeni bilgi ve ilişki sistemlerini bilgi dağarcığına yerleştirebilmeli; bir bakıma insan uzmanlar gibi öğrenme işlemini yerine getirebilmelidir (Çağdaş, 2004).

Bir uzman sistemin bileşenleri; uzman kişi (expert), bilgi mühendisi, uzman sistem üretme araçları ve uzman sistemi kullanan kişidir (end user).

Kullandıkları bilginin temsil biçimine göre uzman sistem türleri (Çağdaş, 2004):

- Kural tabanlı uzman sistemler (rule-based expert systems),
- Çerçeve tabanlı uzman sistemler (frame-based expert systems),
- Prototip tabanlı uzman sistemler (prototype-based expert systems).

Kural tabanlı uzman sistem ilk geliştirilen sistemdir. Tasarım elemanlarına ait bilgi, bilgi dağarcığındaki (knowledge base) kurallar ile temsil edilen ve yeni bilgileri

kavramak için çıkarsama makinesi (inference engine) kullanan bilgisayar programıdır. (Durkin, 1994).

Çerçeve tabanlı uzman sistem tanımı kural tabanlı uzman sistem tanımı ile benzerdir ancak önemli bir fark vardır. Bilginin temsili için kurallar yerine çerçeveler kullanılırlar. Nesnenin tanımlanması dışında nesnenin nasıl davrandığını da belirtmektedir (Durkin, 1994). Çerçeve tabanlı uzman sistemler tipolojik bilginin ve elemanlar arası ilişkilerin temsil edilmesinde daha etkin kullanılırlar. Ama bir çerçeve tabanlı uzman sistemin tekdüze yapısı tasarım elemanlarının işlevsel, yapısal ve davranışsal niteliklerinin ayrı ayrı temsil edilmesinde yetersiz olabilir (Çağdaş, 2004).

Prototip tabanlı uzman sistemlerde elemanlar arası ilişkilerin de temsili sağlanabilir. Prototip tabanlı uzman sistemler esnek bir yapıya sahiptirler. Prototip tabanlı uzman sistemde kullanıcı arayüzü, bir prototip sistemi, ve bir bilgi tabanı olmalıdır (Çağdaş, 2004).

İncelenen çalışmalar sonucunda etmenler ile uzman sistemler arasındaki temel farklar şu şekilde belirtilebilir; etmenler bir ortama yerleştirilirler, uzman sistemler ise bulundukları ortamın farkında değildirler. Kullanıcıya sorular sorarak bilgi edinebilirler. Etmenler otonom hareketlerde bulunabilirler, uzman sistemler ise eyleme geçemezler. Bazı gerçek zamanlı uzman sistemler aslında etmen oldukları için otonom hareketlerde bulunabilmektedirler.

- Sezgisel sınıflandırma: Bünyesinde sahip olduğu mevcut bilgi birikimiyle belirli kategoriler içerisine farklı kaynaklardan edindiği bilgileri sınıflandırabilecek uzman sistemlerdir (McCarty, 2007).

2.3 Kentsel Tasarımda Kullanılan Yapay Zeka Uygulamaları

2.3.1 Hücresel Özdevinim

Hücresel Özdevinim (Cellular Automata) her türlü kompleks mekansal alanlara uyum sağlama yeteneğinden dolayı ki bu da basit ve etkili kuralları kullanarak olmaktadır, kentsel gelişim sürecinde son yıllarda oldukça fazla kullanılmaya başlamıştır. CA'nın sahip olduğu bu özellik ona büyük avantajlar sağlamaktadır. Bunun dışında CA'nın genel özellikleri şu şekilde sıralanabilir.

- Karmaşıklık ve Dinamik Temsil (Complexity and Dynamics Representation) : CA aralıkla devam eden dinamik bir sistemdir ve sahip olduğu bu yapıdan dolayı kompleks ve dinamik mekansal modelleri temsil etmekte veya performansını test etmede sürekli etkili olmaktadır (Sietchipping, 2004).
- Mekansal Bütünleşme (Spatial Integration) : CA'nın mekansal bütünlüğü herhangi bir coğrafi alanda veya özörgütlenme (self-organize) konusunda avantaj sağlamaktadır ve böylelikle yüksek kalitede çıktılara ulaşmak mümkün olmaktadır (Silva, Clarke, 2005).
- Genişleyebilme ve Adapte Olabilme (Extensibility and Adaptability) : CA'nın adaptasyon özelliği komşu hücrelerle olan ilişkilerinin esnekliğini ve hücrelerin boyutlarıyla ilgili durumu içermektedir. Bunun yanında farklı modellerle entegre olma durumu da genişlemesi olarak gösterilebilir (Batty, 2007).
- Sadelik ve Karmaşıklık (Simplicity and Complexity) : CA'nın sadeliği, mekansal kompleksliği sezgisel ve efektif bir şekilde sunmasına olanak sağlamaktadır. Aynı zamanda kent bağlamında ele alınırsa kompleksliği başa çıkılabilecek bir düzeye indirmektedir (Torrens, O'Sullivan, 2000).
- Görünürlük (Visibility) : CA'nın sahip olduğu kafes strüktürü, coğrafi veriyle olan bağlantısını tamamen görsel bir hale getirmektedir. Sahip olduğu bu karakterden dolayı birçok sanal uygulamayla güçlendirilebilmektedir. Kent bağlamında CA kentsel sistemlerin zaman içerisindeki büyümesinin izlenmesine izin veren bir yapıya sahiptir.

Yapılan birçok uygulama CA'nın kolaylık ve esnekliğinden yararlanılarak ortaya çıkmaktadır. Kent bağlamında CA'nın kullanılması için veya farklı kentsel dinamiklerin olduğu bölgelerde CA'nın gelişen bir yapı göstermesi için CA dört ana şekilde genişletilmiştir.

- Bireyler düzeyinde nesillerin daha zengin formlarını üretme (Generating much richer forms of degenerations in the level of individuals) : Herhangi bir kent dinamiğinin farklı ölçeklerdeki durumunu anlayabilmek için bireysel katmanda analiz yapmak gerekmektedir. Bu da farklı ölçekteki mekansal alanların hücreler olarak ele alınması ve bireylerin (populasyonun) etmenler olarak değerlendirilmesiyle mümkün olmaktadır. Böylelikle CA hücreleri farklı

ölçeklerde farklı durumlarla karşılaşarak kent dinamiğinin durumu hakkında yeterli veri elde edilebilecektir.

- CA Biçimselliğinin Adaptasyonu (Adaptations of CA Formalism) : CA modellerine yapılacak değişiklikler veya modellerin içine gireceği adaptasyon süreci modeli oluşturan hücrelerin boyutları ve strüktürlerinde değişiklikleri içermektedir. Ayrıca genişleyebilecek hücresel durumlar ve genişlemiş komşuluk ilişkileri de önemli bir yere sahiptir.
- CA Modellerinin Optimizasyon ve Kalibrasyon Sürecindeki Etkinliğini Arttırmak (Efficiency Improving of CA Models, Especially in Optimization and Calibration Process) : Optimizasyonun ve ayarlanmanın gelişmesine yönelik yapılacak çalışmalar bu kapsamda önemli bir yere sahiptir.
- CA Modellerini Geleneksel Ulaşım Modelleri ile İlişkilendirmek (Linking CA models to Traditional Cross-Section Approaches As Transportation Models)

CA modellerinde meydana gelen bütün gelişmelere rağmen CA'nın limitli olması, komşuluk fonksiyonlarının niceliği ve hareketsizlik özellikleri göz ardı edilmemesi gereken durumlardır.

2.3.2 Etmen Tabanlı Modeller

CA'dan farklı olarak etmen tabanlı modellerin bireysel anlamda karar verme yeteneklerinin olması ve etkileşime girebilmeleri, karar verme süreci içerisinde geçirdiği sosyal süreç, etmen tabanlı modellerin avantajlı yanlarını oluşturmaktadır. Kentsel bağlamda etmen tabanlı modellerin potansiyelleri 1993'teki Lansing ve Kremer'in yaptıkları ilk uygulamadan beri araştırılmaktadır (Lansing, Kremer, 1993). Bu tarihten beri birçok etmen tabanlı model birçok kentsel uygulamada yer almıştır. Kentsel bağlamda incelendiğinde kentin mekansal ve mekansal olmayan dinamiklerden meydana gelmesi ve kent kapsamında meydana gelecek değişikliklerde bireysel katmanların daha ön plana çıkmasından dolayı etmen tabanlı modeller kent bağlamında önemli bir yere sahiptir. Diğer yandan global anlamda bir değişiklikten söz etmek çok da mümkün olmamaktadır. Bu yüzden global anlamda yapılacak çalışmalarda etmen tabanlı modellerin CA ile entegre olarak kullanılması daha başarılı sonuçlar üretecektir. Etmen tabanlı sistemlere ileriki bölümlerde daha detaylı olarak değinilecektir. Çizelge 2.1'de CA ile etmen tabanlı sistemler karşılaştırılarak temel farklılıklar ortaya konmuştur.

Çizelge 2.1: Etmen Tabanlı Sistemlerle CA'nın kentsel düzeyde karşılaştırılması
(Wu ve Silva, 2010)

	Hücreli Özdevinim	Etmen Tabanlı
Odak Noktası	Kent ve Bölgesel Düzey	Günlük kullanıcı, Araçlar
	Peyzaj ve Geçiş bölgeleri	İnsan hareketleri
	Kentsel Simülasyonlar	Populasyon dinamikleri
Durum	Komşuları ile olan İletişim ve	Özelliklerinin ve
Değişkeni	Veri Değişimi	Davranışlarının Kendileri
		Tarafından Değiştirilmesi
Hareket	Hareketsiz Birimler	Hareketli Birimler
Temsiliyet	Mekansal Dinamikler	Mekansal Olmayan Dinamikler
	Coğrafi Faktörler	Sosyo-Ekonomik Faktörler
Karakter	Hücreli Veri ve GIS ile Olan	Mekansal Hareketlilik için
	Benzerlik	Özgürlük Sağlaması
	Evrimsel Sistemler	Kompleks Sistemler

2.3.3 Sürü Zekası

SI (Swarm Intelligence) daha çok dağılmış, herhangi bir merkezi olmayan, kendi kendini idare edebilen sistemlerin oluşturduğu kolektif davranışları temsil etmektedir. Karınca kolonisi (ant colony), arı kolonisi (bee colony), parçacık optimizasyonu (particle optimisation), stokastik dağılma araştırması (stochastic diffusion research) kentsel alanda yapılan çalışmalarda kullanılan SI algoritmalarını oluşturmaktadır.

Karınca kolonisi karıncaların davranışları üzerine kurulmuş populasyon tabanlı bir algoritmadır. Karınca kolonisi davranışı üzerine yapılan çalışmalar sonucu kentsel, çevresel problemlerde artık karınca kolonisi optimizasyonu kullanılarak sonuç elde edilmeye çalışılmaktadır. Bunlara su dağıtım sistemleri, yer altı suyunu gözlemleme, sokak dokusu oluşturma vb. örnek olarak gösterilebilir. Özellikle karınca kolonisinin oluşturduğu ulaşım ağları incelenerek kentsel bağlamda, coğrafi boyutlarda simülasyonlar yapılmaktadır. Parçacık optimizasyonu daha çok çevresel problemlerde kullanılmaktadır. Buna örnek olarak yerel trafik kontrolü, küçük ölçekli alanlardaki büyüme simülasyonları gösterilebilir. Arı kolonisi davranışı

arılarn çiçekleri bulma davranışı üzerine geliştirilmiş SI algoritmasıdır. Daha yeni yeni gelişme göstermekle beraber en çok kullanıldığı alanlar ulaşım ağları ve trafik problemleridir. Bu kapsamda Lucic ve Teodorovic arı kolonisi davranışından yararlanarak ilk uygulamayı geliştirmişlerdir. Stokastik yayılma araştırması ise etmenlerin karıncalar da olduğu gibi birbirleriyle etkileşime girerek optimum çözümü bulmaya çalışmalarıdır. Kablosuz ağlar üzerinde geliştirilen uygulamalar bu kapsamda örnek olarak gösterilebilir.

Bu bakımdan dolayı SI daha çok kollektif davranış üzerine yoğunlaşmaktadır. Kent içerisindeki kullanıcılar da birer eleman olarak düşünülüp kollektif bir davranış dahilinde ele alınarak kentsel anlamda çalışma yapmak da mümkün olmaktadır.

.

3. AKILLI TASARIM ETMENLERİ

Tezin bu bölümünde tez kapsamında bahsedilen etmenlerin genel özelliklerine yer verilmiştir. Öncelikle etmen kavramı için geliştirilmiş tanımlamalara yer verilip, akıllı tasarım etmenleriyle normal etmen sistemler arasındaki farklılıklardan bahsedilmiştir. Daha sonra akıllı tasarım etmenlerinin türleri ve sahip oldukları özellikler ele alınmıştır. Bir sonraki bölümde akıllı tasarım etmenlerinin içinde bulundukları çevre incelenmiş ve çevre türleriyle, bu çevre türlerinin akıllı tasarım etmenleriyle olan ilişkileri incelenmiştir. Daha sonra çoklu etmen sistemler ve akıllı tasarım etmenlerinin evrimselleşme sürecinden bahsedilerek etmenlerin kent içinde nasıl kullanıldıklarına geçilmiştir.

3.1 Akıllı Tasarım Etmenleri Nedir

Akıllı tasarım etmenlerinden bahsetmeden önce etmen sistemlerin tanımlamalarından bahsetmek gerekmektedir. Literatür tarandığında aslında etmen (agent) için evrensel bir tanımlamadan söz etmek çok da mümkün olmamaktadır. Herhangi bir başlangıç tanımından bahsetmek gerekirse Wooldridge'in tanımı ortaya konulabilir. Wooldridge'e göre etmen, tasarım alanındaki uzmanlığına bağlı olarak içinde bulunduğu ortama göre kendi başına eylem üretebilen bilgisayar sistemleridir (Wooldridge, 2002). Wooldridge'in tanımıyla paralel olarak Russell ve Norvig de etmenleri sahip olduğu sensörleri vasıtasıyla bulunduğu ortamı algılayarak ve bu ortamda belirli davranışlarda bulunan sistemler olarak değerlenmişlerdir (Russell, Norvig, 2003). Bu iki tanıma bakıldığında ortaya önemli bir olgu çıkmaktadır. Etmenin akıllı olup olmaması ve etmenin nasıl bir çevrede yer alıyor olması.

Tanımlanan bu olgu açısından değerlendirme yapılırsa etmen çevresi üzerinde tamamen kontrol sahibi olmayıp sadece parçasal bir etkiye sahip olmaktadır. Bu da çevre faktörünün etmen sistemlerde çok önemli bir kavram olduğunu göstermektedir. Etmenler için yapılan diğer tanımlara bakılınca, etmenler görevleri ve verilen sınırlamalar dahilinde amaçlarını yerine getirmek amacıyla kişilere yardımcı olan yazılımlar olarak değerlendirilmektedirler (Janca, Gilbert, 1998). Bu

tanımlamalar genelinde etmenlerin kullanıldığı alanlara bakılınca çok geniş bir perspektif ile karşılaşmak mümkündür. Etmenlerin kullanım alanları olarak basit kontrol sistemlerinden komplike yazılım programlarına kadar her alanda örnek göstermek mümkün olmaktadır. Basit kontrol sistemlerine örnek olarak her yerde kullanılan termostat veya işyerlerinde kullanılan işletim sistemleri yazılımları vb. gösterilebilir.

Buraya kadar etmen sistemlerden bahsedildi ama anlatılan bu sistemler akıllı etmenler olarak değerlendirilebilir mi veya akıllı etmenleri diğer etmen sistemlerden ayıran özellikler nelerdir? Bunlar cevaplanması gereken önemli sorular olarak değerlendirilebilir. Wooldridge' göre akıllı etmenler, tasarım hedeflerini karşılamak için esnek otonom sistemlere sahip olan etmenlerdir (Wooldridge, 1995). Wooldridge'in bu tanımından yola çıkarak akıllı tasarım etmenlerini diğer etmenlerden ayıran üç ana özellikten bahsedilebilir.

- Tepkisellik (reactivity) : akıllı etmenler çevrelerini algılama yetisine sahip olup, tasarım ihtiyaçlarını karşılamak için algıladıkları çevreye tepki veren sistemlerdir.
- Ön etkinlik (Pro-activeness) : akıllı etmenler sadece çevrelerine tepki vermezler aynı zamanda hedeflerine ulaşabilmek için girişimde bulunacak davranışlar sergilerler.
- Sosyallik (Social ability) : akıllı etmenler diğer etmenlerle bazen de insanlarla işbirliğine girerek hedeflerine ulaşmaya çalışırlar (Wooldridge, 1995).

Akıllı tasarım etmenleri kısaca bulunduğu çevreyi sahip olduğu sensörler aracılığıyla algılayan ve çevresindeki faktörlere göre hareket eden sistemler olarak tanımlanmıştı. Mimari açıdan akıllı tasarım etmenlerini değerlendirirken yaratıcı tasarım süreci kavramını da ele almak gerekmektedir. Mimarlar ve tasarımcılar genelde değişimlerin farklılık yaratabileceği durumlarla ilgilenmektedirler. Birçok alternatif içinden özellikle diğerlerinden daha farklı olan seçenek ön plana çıkabilmektedir. Bu bakımdan yaratıcı tasarım sürecini destekleyecek araç ve yöntemlerin geliştirilmesi önemli bir yer tutmaktadır (Reffat, 2002). Bu bakımdan yaratıcı tasarım sürecinde yeni yöntemlerin kullanılması farklı bakış açılarının değerlendirilmesi açısından önem kazanmaktadır. Yaratıcı tasarım süreci formlar, süreçler arasındaki ilişkilerin farklı ilişkileri ortaya çıkarabilmesi olarak

tanımlanabilir. Akıllı tasarım etmenlerinin yaratıcı tasarım sürecini destekleyecek ve yeni konseptlerin, ilişkilerin ortaya çıkmasında kullanılabilecek araçlar olmaları önemli bir noktadır (Reffat, 2002). Akıllı tasarım etmenlerinin süreç içerisinde daha iyi bir şekilde değerlendirilmesi için öncelikle sahip olduğu özelliklerin ve bu özelliklerin süreç boyunca nasıl kullanılabileceğinin bilinmesi gerekmektedir. Akıllı tasarım etmenlerinin sahip olduğu özellikleri aşağıdaki gibi tanımlayabiliriz.

- Otonom bir sistem olmaları, böylece herhangi bir insan müdahalesine ihtiyaç duymadan kendilerine verilen görevi yapabilmeleri.
- Sahip olduğu bilgi dahilinde kendini bulunduğu çevrenin davranışlarına göre değiştirmesi.
- Bazı durumlarda kendi sistemine göre karar verebilecek bir yapıya sahip olması;
- Çevresinde bulunduğu diğer sistemlerle iletişim halinde bulunmaları, bilgi paylaşımını sağlayabilecek bir yapıya sahip olmaları.
- Diğer etmen sistemleriyle iş birliği içinde çalışabilmeleri, böylece bazı problemleri iş birliği ile birlikte çözebilecek bir sisteme sahip olmaları.
- Hareketli bir yapıya sahip olabilmesi, çevresiyle sürekli temas halinde olabilmesi.
- Belirli bir hedef dahilinde çalışan bir sisteme sahip olmaları.

Bu özelliklerden yola çıkarak farklı amaçlarla kullanılmakta olan akıllı tasarım etmenlerinden söz etmek mümkündür (Russell, 2003).

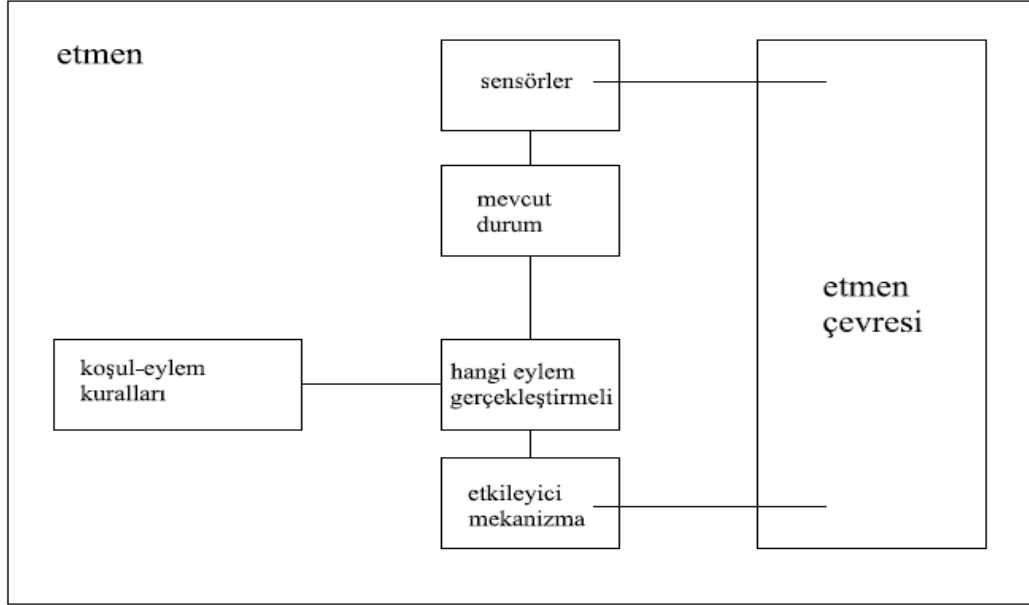
3.2 Akıllı Tasarım Etmenlerinin Türleri

Bu bölümde, akıllı tasarım etmenlerinin türleri açıklanacaktır.

3.2.1 Basit Refleks Etmenli Sistemler

Etmen tipleri karşılaştırıldığında en yalın ve fonksiyonel sistem olarak basit refleks etmenli sistemlerden bahsetmek gerekmektedir. Basit refleks etmenli sistemler mevcut duruma göre hareket eden sistemlerdir. Mevcut durumdaki sistem koşullar kuralları dahilinde bir hareket gerçekleştirir. Eğer etmenin bağlı olduğu koşullar-kurallar sistemde; kısaca etmen çevresi denilebilir (bir sonraki bölümde daha detaylı bir biçimde anlatılacak); bulunmazsa etmen sistem herhangi bir harekette veya eylemde bulunamaz. Basit refleks etmen sistemlerinin çalışması için belirli bir kural ve kural dahilinde gerçekleştirilecek bir eylem tanımlanmış olmalıdır.

Böyle bir durumdaki sistem geçmiş deneyimlerinden herhangi bir şey öğrenmemektedir. Sadece o anki mevcut durum değerlendirme aşamasına alınmaktadır. Periyodik ilerleme söz konusu olmaktadır. Şekil 3.1'de basit refleks etmenli sistemlerin şeması yer almaktadır.



Şekil 3.1: Basit Refleks Etmenli Sistemlerin Model Şeması(Russell, Norvig, 2003)

Basit refleks etmenli sistemlerin koşul-kural tabanlı bir sistem olduğundan bahsedilmişti. Bu durumdaki bir sisteme en iyi örnek olarak fren yapma durumundaki araba örnek olarak gösterilebilir.

```

if car-in-front-is-braking then initiate-braking (eğer öndeki araba fren yapıyorsa
fren işlemine başla)
function SIMPLE-REFLEX-AGENT(/?erc<?/??) returns action
static rules, a set of condition-action rules
state <— INTERpRET-INPUT(/7e;re/«)
rtf/e <- RULE-MATCH(.s?ate, rules)
action <- RULE-AcTiON[rw/e]
return action

```

Şekil 3.2: Basit Refleks Etmenli Sisteme örnek olan araba - fren etmen modeli program işleyişi (Russell, Norvig, 2003)

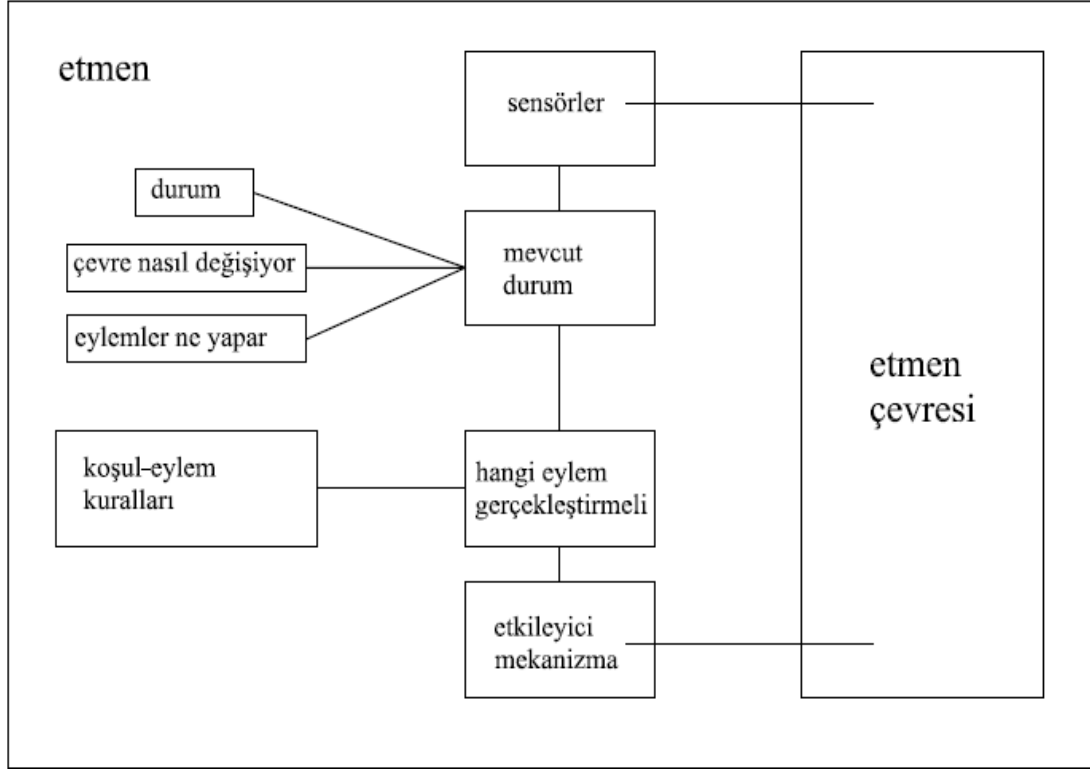
Bu nedenden dolayı bu tip etmenler daha çok statik özellik göstermektedirler. Özellikle kent kapsamında incelenecek durum göz önüne alınacak olursa ve kent içindeki etmen olarak kullanıcıları varsayarsak basit etmenli sistemler çok efektif bir yaklaşım olarak değerlendirilemez. Kullanıcı hareketleri daha çok öğrenerek gerçekleşen bir sistem olduğu için basit refleks etmenli sistemler kent ortamında yapılacak bir çalışma için çok uygun değildir, ama diğer yandan durumu kavrama açısından kullanıcı düşünüldüğünde insanlarda da aslında aynı mekanizmaya sahip özellikler olduğu göze çarpmaktadır. Araba kullanma veya herhangi bir tepki karşısında göz kırpmaya eylemler aslında basit refleks etmenli sistemler olarak gösterilebilirler.

3.2.2 Model Tabanlı Etmen Sistemler

Bir önceki bölümde bahsedilen basit refleks etmenli sistemler mevcut çevrenin algılandığı durumda doğru karar verildiği takdirde düzgün bir sonuç verecektir. Bu durumda sürekli değişiklik gösteren sistemlerde sürekli sabit kalan mevcut bir algı durumundan bahsetmek mümkün değildir. Basit refleks etmenli sistemlerde gösterilen araba örneği ele alındığında, var olan çevre sürekli değişiklik gösterebilecek bir ortamla değiştirildiği takdirde etmenin düzgün bir karar verebilmesi için etmenin çevresinde ne olduğunun farkına varması gerekmektedir. Etmenin içinde yer aldığı çevrenin farkına varması demek de aslında etmende içsel bir durumdan (internal state) bahsetmek anlamına gelmektedir. Etmen bu içsel duruma göre karar verebilmektedir. Etmenin bu durumda da düzgün çalışabilmesi için çevreden alınan bilginin sürekli güncel bir şekilde takip edilmesi gerekmektedir.

Çevreden alınan bilginin sürekli güncel bir durumda olması için iki tip veriye ihtiyaç vardır. Birincisi etmen dışındaki çevrenin etmenden bağımsız olarak nasıl değişeceğinin öğrenilmesi. Örnek olarak yine araba örneği ele alınırsa , öndeki arabaya yetişen bir aracın bir önceki durumuna göre konumunun değişiklik göstermesi etmen dışındaki çevrenin etmenden bağımsız olarak nasıl değiştiğine örnek olarak gösterilebilir. Gerekli olan ikinci veri ise etmenin davranışı sonucunda çevrenin bu davranıştan nasıl etkilendiğinin belirlenmesi. Öndeki araca yaklaşmakta olan arabanın etmen hareketi doğrultusunda şerit değiştirmesi ve arabanın diğer araçla olan mesafesinin değişmesi. Bu iki önemli veriye sahip olunduğu takdirde etmen , çevresiyle beraber koordineli bir şekilde hareket edebilme yeteneği

kazanacaktır; ama bu iki veriye her zaman sahip olmak mümkün olmamaktadır. Özellikle kullanıcı hareketleriyle değişen bir sistemin ele alındığı bir etmen çevresi düşünülürse, tek bir koşula göre hareket eden etmen sistem algı farklılaşmasını ve sistemin değişmesini çok büyük ölçüde etkilemeyecektir. Şekil 3.3'de model tabanlı etmen sistemlerin şeması yer almaktadır.

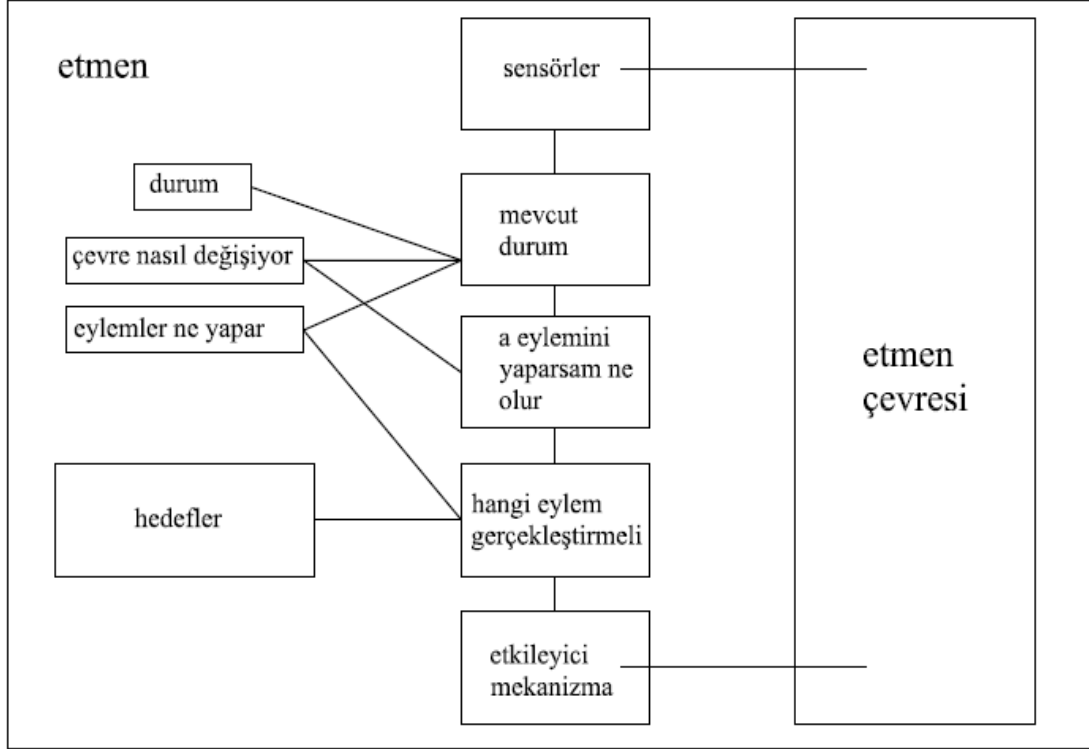


Şekil 3.3: Model Tabanlı Etmen Sistemlerin etmen şeması (Russell, Norvig, 2003)

3.2.3 Hedef Tabanlı Etmen Sistemler

Etmen çevresiyle ilgili güncel verinin elde olması aslında her zaman aranan bir durum olmamaktadır. Bazı durumlarda etmen seçim yapma zorunluluğuyla karşılaşmaktadır. Bu tip durumlarda etmenin aslında hedef bir ihtiyaca veya bilgiye sahip olması önemli bir ayırıcı özellik teşkil edebilmektedir. Kent içinde bir kavşakla karşılaşan etmen sistemin hangi yolu tercih edip etmemesi bu tip durumlara örnek olarak gösterilebilir. Eğer etmen belli bir hedefe sahip ise bu hedef doğrultusunda; sadece çevredeki duruma bağlı olmayarak; hareket edecek ve belirli kararları alacaktır. Bu perspektiften düşünüldüğünde aslında hedef tabanlı etmen sistemler koşul ve kuralı uygulama açısından efektif bir yöntem olarak gözükmese de sahip olduğu özellikler açısından daha esnek bir yapıya sahiptir ve bu da çevrenin sürekli değişen kuralları karşısında etmene daha fazla seçenek sunma olanağı

sağlamaktadır. Şekil 3.4'de hedef tabanlı etmen sistemlere ait şema ve sahip olduğu özellikler yer almaktadır. Normalde basit refleks etmenli sistemler gelecek ile alakalı durumları göz ardı eder , yani yapacağı davranışların sistemi nasıl etkileyeceği veya kullanıcıyı mutlu edip etmeyeceğini önemsemez.



Şekil 3.4: Hedef Tabanlı Etmen Sistemlerin Model Şeması (Russell, Norvig, 2003)

Diğer yandan hedef tabanlı sistemler de öncelik eylem gerçekleştirildiğinde sistemin nasıl değişeceği ve bu durumun ne kadar tatmin edici olup olmadığıdır. Kent içinde hareket eden etmen örneğini ele alırsak kent yaşantısını değiştirecek herhangi bir durumda etmen o anki durumunu güncelleyerek yeni duruma yönelik bir davranış belirleyecektir. Bu bakımdan dolayı doğrudan bir eylem gerçekleştirmediği için daha az efektif gözükse de uygulanabilirliği açısından daha esnek bir yapıdadır.

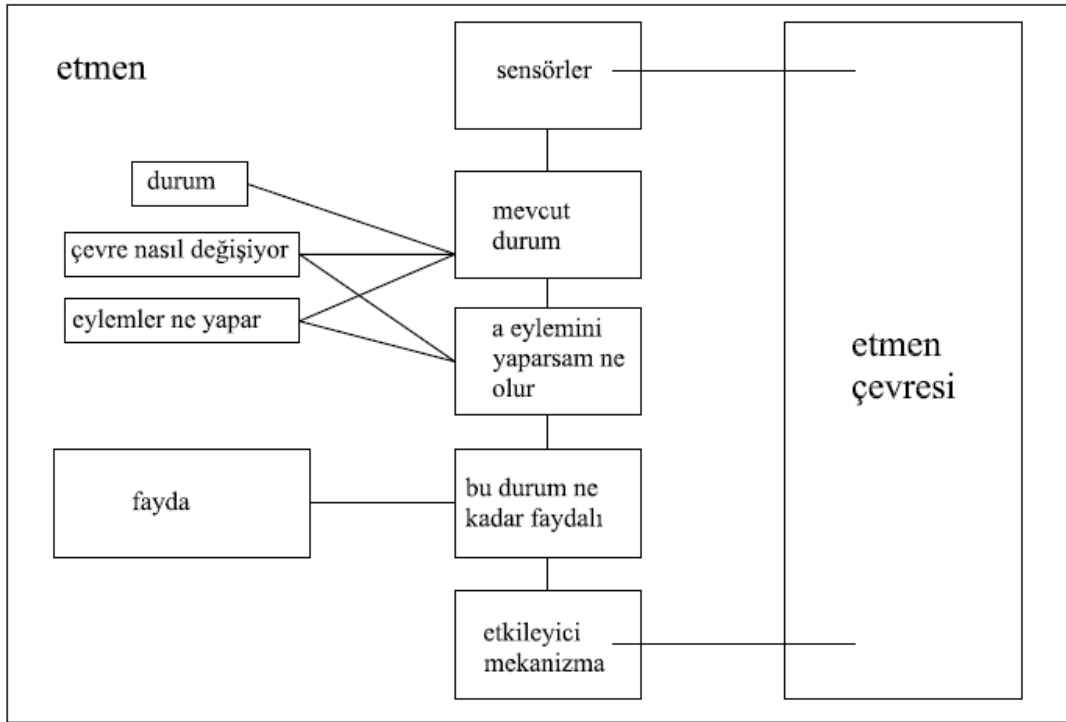
```

function REFLEX-AGENT-WITH-STATE(perceptO returns+
static: state, a description of the current world state
rules, a set of condition-action rules
state <- UPDATE-STATE(.stafe, percept)
rule — RULE-MATCHTO state, rules)
action — RULE-ACTION[rwfe]
state <- UPDATE-STATEGstafe, action)
return action

```

Şekil 3.5: Hedef Tabanlı etmen sistemlerdeki etmen işleyi (Russell, Norvig, 2003)

3.2.4 Hizmet (Fayda) Tabanlı Etmen Sistemler

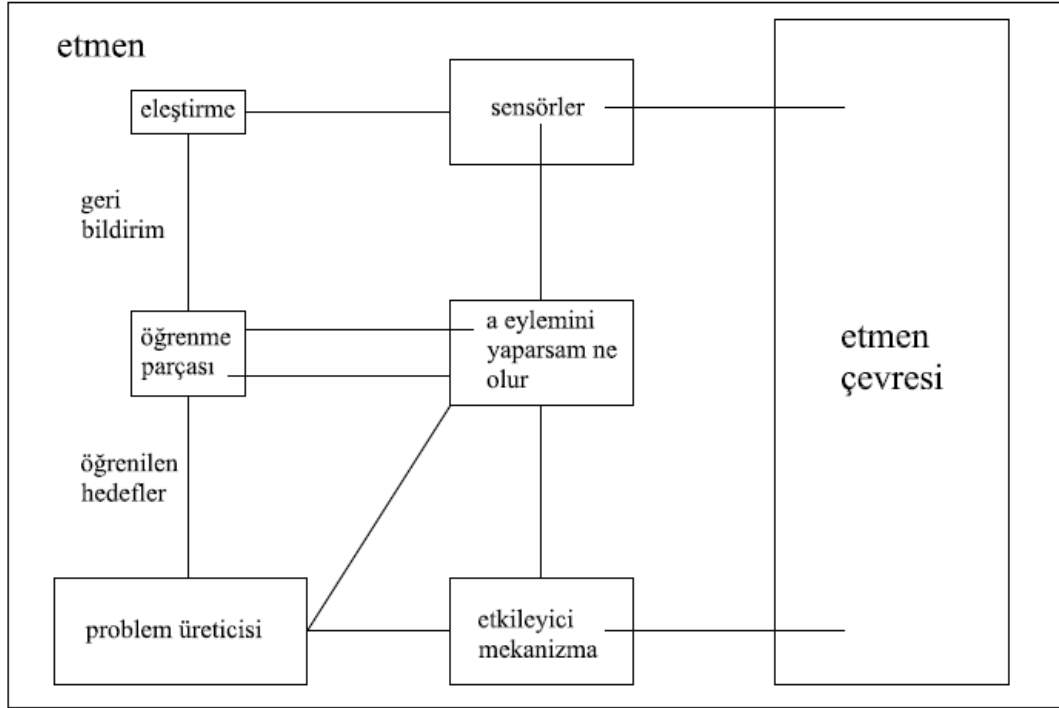


Şekil 3.6: Fayda Tabanlı Etmen Sistemlerin Model Şeması (Russell, Norvig, 2003)

Hedefler her zaman istenilen derecede bir davranışla son bulmayabilir. Örnek olarak kent içinde hareket eden bir etmeni düşünelim. Etmenin gitmek istediği yere ulaşması için birçok alternatif bulunmakla beraber hedef tabanlı etmen sistemlerde asıl amaç bu örnekte istenilen yere ulaşmak. Ama bu yere ulaşırken bazı yollar daha hızlı seçenek oluştururken bazıları daha güvenli vb. durumlar ortaya çıkarmaktadır. Bu durum göz önüne alındığı zaman her durumda iyi veya daha mutlu edici bir senaryodan bahsetmek mümkün olabilmektedir. İşte bu ihtiyaç durumu fayda tabanlı etmen sistemlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Fayda tabanlı etmen sistemlerde önemli olan bir nokta vardır. Faydanın spesifik olarak tanımlanması hedeflerin iç çatışmaya düştüğü durumda etmenin daha rasyonel kararlar almasına imkan vermektedir. Böyle bir durum söz konusu olduğunda iki ana durumdan bahsedilebilir. Birincisi; birbirleriyle çelişen hedeflerin olduğu durum, diğeri de etmenin yönelebileceği birçok hedefin aynı anda ortaya çıkması durumudur. Birinci durumda etmen birbiriyle çelişen hedeflerden bir tanesini gerçekleştirebilirken ikinci durumda etmen aslında hiçbir hedefi istenilen bir sonuç ile bitirememesi durumuyla karşılaşabilir. Bu iki önemli özellikten çıkarılabilecek sonuç, aslında fayda tabanlı etmen sistemlerin hedeflerin önemliliğini bir kenara bırakarak amaçlanan duruma

ulaşılması açısından tercih edilebilecek bir yöntem olarak ortaya çıkmasıdır. Yine de fayda tabanlı etmen sistemler ile hedef tabanlı etmen sistemler işlev ve yöntem açısından birbiriyle benzerlik gösterebilirler de aslında birbirleriyle çelişen durumları temsil etmektedirler.

3.2.5 Öğrenen Etmenler



Şekil 3.7: Öğrenen Etmenlerin Model Şeması (Russell, Norvig, 2003)

Öğrenen etmen sistemlerin diğer etmen sistemlerden en büyük avantajı, başlangıçta az bir bilgi dağarcığıyla başlayıp daha sonra çevresiyle olan ilişkisi sayesinde bilgi birikiminin genişlemesi ve böylelikle sistemi daha iyi analiz edebilecek bir hale gelmesidir. Etmen sistemin bu şekilde hareket etmesi daha sonra öğrendiği deneyimleri eyleme çevirme yetisine sahip olmasına olanak sağlamaktadır. Etmen sistem bu işlemi belirli bir süreç dahilinde değerlendirir. Bu aşamalar aşağıdaki şekilde sıralanabilir.

- Eleştirme aşaması : Var olan bilgi birikimi yaşanan deneyimler sonucu yeni bilgiler haline gelmesi ve etmen sistem tarafından öğrenilmesine yardımcı olan safhadır.
- Öğrenme parçası : Eleştiri safhasında öğrenilen yeni deneyimlerin, bilgilerin geri bildirim ile etmen sistem tarafından benimsenmesi ve yeni öğrenilen bu bilgiler

ile performans parçasının nasıl değişebileceğinin belirlendiği veya anlaşıldığı parçasıdır.

- Problem üretme : Eleştiri ve öğrenme aşamalarını tamamlamış etmen sistemin yeni deneyimler için kendi içinde bir problem, koşul-eylem bağlantısı ürettiği kısımdır.
- Performans parçası : Performans parçası öğrenilen yeni bilgi birikimi ile birlikte var olan problemi veya hedeflenen duruma ulaşma sürecinde eylem üretmekle görevli bir parça olarak düşünülebilir.

Öğrenen sistemlere örnek olarak kent içindeki kullanıcı hareketlerini baz alan bir etmen sistem gösterilebilir. Bu örnekte eleştiri kısmında kullanıcı hareketlerinin çevreyi nasıl etkilediği ve çevreyle olan ilişkileri gözlemlenir ve gözlem sonucu ortaya çıkan deneyim öğrenme kısmına bilgi olarak aktarılır. Öğrenme kısmında kullanıcı hareketlerinin sonucuna bağlı olarak belirli bir kural oluşturulur ve bu kural düzleminde etmen sistemler hareket etmeye başlarlar. Problem üreticisi kısmı bazı durumlarda sisteme yeni önerilerde bulunarak sistemin bütün süreci tekrar yaşamasına neden olarak etmenlerin yeni deneyimler kazanmasına yol açar. Böylelikle etmenler farkında olmadıkları bir çevre düzeniyle karşılaştıklarında nasıl davranmaları gerektiği bilgisini bu süreç yardımıyla öğrenmiş olur.

Öğrenen etmen modeli sistemi oluşturan elemanlar düzeyinde değişikliklere yol açacağı için sürekli bir değişikliğin yer aldığı kent ortamı için en ideal etmen sistemler olarak değerlendirilebilirler. Öğrenen etmen sistemler art arda meydana gelen olaylar sonucunda çevrenin nasıl değişip değişmeyeceği konusunda çıkarımlarda bulunur ve buna bağlı olarak yapılan eylemlerin hangi sonuçları doğuracağı öğrenilmiş olur (Russell, Norvig, 2003).

Kent kapsamında kullanılabilecek etmenleri düşündüğümüzde öğrenen etmen sistemler bu tez kapsamında yapılan çalışma kapsamı açısından en uygun sistemi oluştururlar. Çevreyi inceleme, deneyimlerden faydalanma ve bunları eyleme geçirme bakımından öğrenen etmen sistemler çok uygun özellik göstermektedir. Özellikle kullanıcı hareketlerinin çevreyi nasıl değiştireceği söz konusu olunca öğrenen etmenlerin kullanılması analiz ve sonuçlar açısından efektif bir durum üretmektedir.

3.3 Akıllı Tasarım Etmenlerinin Çevreleri

Belirli bir çevreyi paylaşan akıllı etmen sistemler işlevlerini koordine etmek zorundadırlar. Birlikte çalışma, iletişim ve koordinasyon sadece etmenlerin performansını arttırmakla kalmayıp aynı zamanda genel formun bütünü de, sistemin davranış biçimini de etkiler (Krause, 1997). Buradan yola çıkarak akıllı tasarım etmenlerinin içinde bulundukları çevrenin ve çevreyle olan ilişkilerinin sistemi ne derece etkileyeceği önemli bir hal kazanmaktadır. Sonuç olarak aktivitelerin gerçekleşebileceği ve iş birliğinin olabileceği birçok çevre bulunmaktadır.

Bir etmenin ne kadar verimli çalışıp çalışmayacağı çevrenin doğal yapısına bağlı olarak değişebilir, ki bunda bazı çevrelerin diğerlerinden daha kompleks özelliklere sahip olması önemli bir rol oynamaktadır. Bu bakımdan etmen sistem ve içinde bulunacağı çevre arasındaki ilişki tasarım aşamasına gelmeden önce detaylı bir şekilde analiz edilmeli ve bütün avantajlar ve dezavantajlar önceden belirlenmelidir. Bir etmen için esas problem, görevini yerine getirebilmek için hangi davranışı sergileyeceğine karar verme sürecidir. En uygun etmen mimarisi kullanılarak bu süreç kolaylaştırılabilir. Etmen mimarileri de karar verme süreci içerisinde çevrenin içine gömülmüş olan sistemler olarak yer almaktadırlar (Wooldridge, 2002). Günümüze kadar birçok etmen metodolojisi geliştirilmiş olsa da bunların çoğu çevrenin karakterinin etmen seçimi sürecinde yer almasına dikkat etmemektedir; ama sonuç olarak bazı tip çevreler sadece bazı etmen sistemlerle ortak olarak çalışabilmektedir (Silva, Castro, Tedesco, 2005).

Yapılan bu ön girişden sonra akıllı tasarım etmenlerinin yaratıcılığı arttırmasında , akıllı tasarım etmenlerinin çevreleriyle olan ilişkileri ve bu ilişkilerden dolayı evrimsel bir sürece girip giremeyeceği , araştırılması gereken önemli noktalardan biri haline gelmektedir. Özellikle akıllı tasarım etmenlerinin evrimsel süreç kapsamında ele alınarak tasarıma yaklaşmak, farklı ilişkiler bütününe ortaya çıkmasına yol açmaktadır.

Akıllı tasarım etmenlerinin çevreleri değişkenlik gösterse de önemli olan nokta, etmen sistemin çevresiyle olan ilişkisidir. Bu bakımdan akıllı tasarım etmenlerinin çevreleri tasarım süreci içerisinde önemli bir yere sahip olmaktadır. Akıllı tasarım etmenlerinin çevreleri şu şekilde sıralanabilir.

3.3.1 Erişilebilir Çevre & Erişilemeyen Çevre

Erişilebilir çevre herhangi bir etmen sistemin çevresini bütün yönleriyle algılayabildiği bir çevredir. Erişilebilir bir çevrenin bulunması etmen sistemler açısından daha uygundur. Bu şekilde etmen sistem çevreyi algılayıp karar verme süreci boyunca herhangi bir zorlukla karşılaşmamaktadır.

3.3.2 Kararlı Çevre & Kararsız Çevre

Etmen sistemin içinde bulunduğu çevre bir sonraki durumunda çevrenin o anki durumuna göre değişiyorsa veya etmen sistemin verdiği kararlar tarafından değişikliğe uğruyorsa etmen sistem kararlı bir çevrede bulunmaktadır. Diğer yandan çevre tamamen bağımsız bir şekilde değişiklik gösteriyorsa kararsız bir çevredir. Bu durumda etmen sistemin çevreyi algılayıp karar verme süreci farklılaşmaktadır.

3.3.3 Bölümlü Çevre & Bölümsüz Çevre

Etmen sistemin davranışları ve verdiği kararlar her bir durum için ayrı ayrı hesaba katılıyorsa etmen sistemin içinde bulunduğu çevre bölümlü bir çevredir. Her bölümde etmen sistem tarafından verilen kararlar ayrı ayrı değerlendirilip işlenmektedir.

3.3.4 Statik Çevre & Dinamik Çevre

Etmen sistem karar verme sürecindeyken çevre herhangi bir değişikliğe uğruyorsa bu tür çevreler dinamik çevrelerdir. Dinamik bir çevrede aynı zamanda edgişen çevrenin de kayıtlarını tutmak gerekmektedir. Böylelikle daha rahat karar verme süreci yaşanmaktadır.

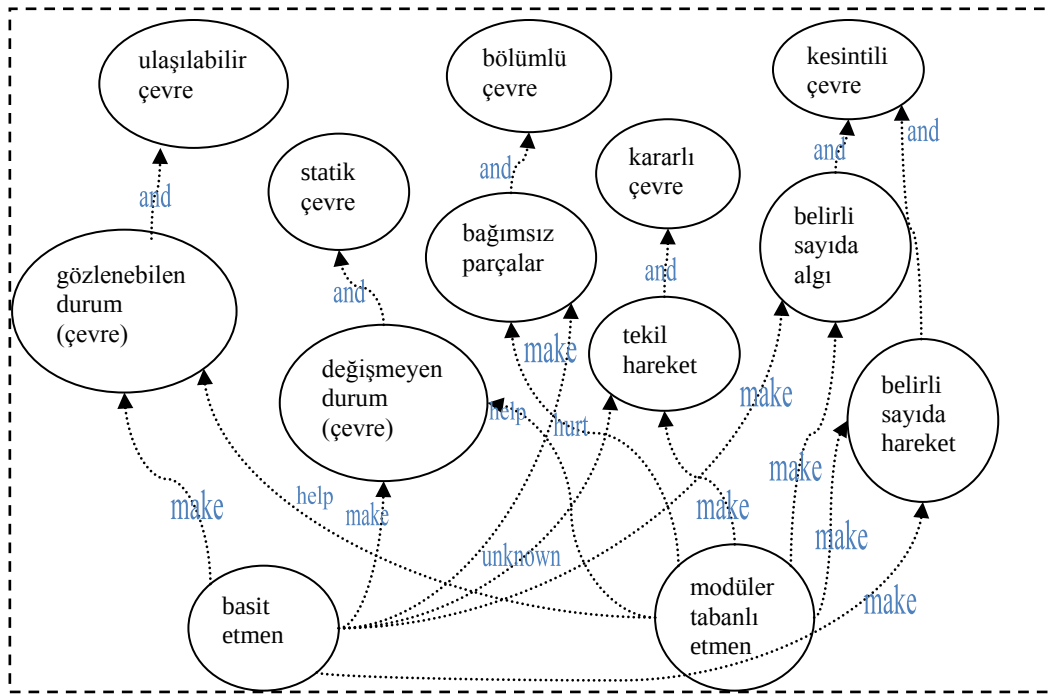
3.3.5 Sınırlı Çevre & Sınırsız Çevre

Eğer çevrede karar verilecek durum sayısı sınırlı ise o çevre sınırlı bir çevredir. Etmen sistemin sınırlı bir çevrede verebileceği karar sayısı belirli olduğundan sınırlı çevreler yaratıcı tasarım süreci açısından kısıtlayıcı özelliğe sahip olmaktadır.

Etmen çevrelerine örnek olarak Silva, Castro, Tedesco'nun ele aldığı NFR-taslağının (non-function requirements framework) adapte edilmesi gösterilebilir. Bu taslak

çerçevesinde gerçekleştirilen çalışmada amaçlar alt sistemlere bölünerek daha belirgin ve daha kesin hedefler haline dönüştürülmüştür. Bu çalışmadaki amaç; NFR'lerin ihtiyaçlarının karşılanması, NFR'lerin ihtiyaçlarını karşılayan tasarım tekniği ve gelişici fikirlerin ortaya çıkmasını sağlayan argumanları temsil etmektir. Yapılan çalışma kapsamında NFR-taslak gösterimleri (operationalised softgoal) (softgoal) ihtiyaçlarını karşılamada etkili olduğunu göstermek amacıyla kullanılmıştır. Burada yeterli derecede pozitif kanıt ve az sayıda negatif özelliğe sahipse o çevrenin ihtiyaçları karşılanmış olmaktadır. Bu kapsamda da analizi yapmak için de NFR taslağındaki sembol gösterimlerinden yararlanılmıştır.

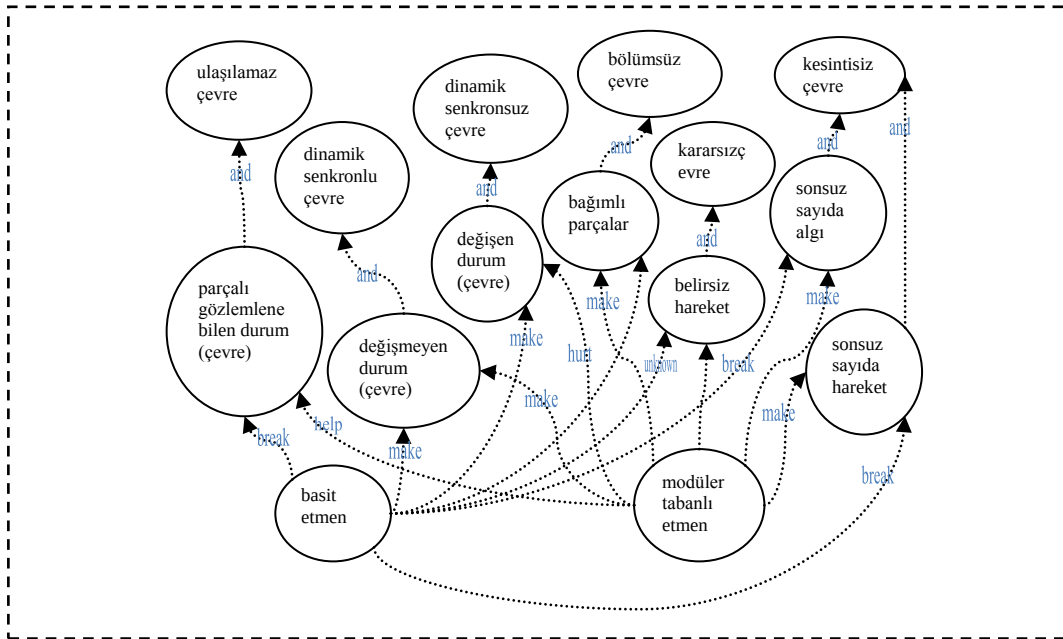
- Help (+), Make (++), Hurt (-), Break (--), Unknown (+-) (Silva, Castro, Tedesco, 2005)



Şekil 3.8: Basit Etmenlerin ve Model Tabanlı Etmenlerin etmen çevrelerine göre davranışı (Silva, Castro, Tedesco, 2005)

Silva, Castro, Tedesco yaptıkları bu çalışmayla çevre karakterlerini birer hedef olarak göstererek spesifik sistemler için uygun etmen seçimine yönelik bir seçim oluşturmaya çalışmışlardır (Silva, Castro, Tedesco, 2005). Bu çalışma içerisinde iki tip etmen sistem kullanılmıştır ve bu iki tip etmenin farklı çevrelerle olan ilişkileri analiz edilerek çevre karakterleri ve etmenler arasında bir ilişki oluşturulmaya çalışılmıştır. Ulaşılabilir (accessible) çevrelerde etmenler çevrenin durumuyla ilgili verileri algılama imkanına sahiptirler (NFR kapsamında yapılan çalışmada algılama

olayı "Make" linki ile gösterilmiştir). Diğer yandan model tabanlı etmenler bu çevrede iyi bir şekilde çalışsa da, sonuç olarak bu tip bir çevre için fazla kompleks bir mekanizmaya sahiptirler. Statik çevrelerde durum sadece etmenin hareketleri sonucu değişim gösterir. Bu bakımdan model tabanlı etmenler bu çevrede iyi bir performans gösterirler. Aynı zamanda model tabanlı etmenler çevreyi daha fazla algılamaya ihtiyaç duymazlar. İçsel durumlarından faydalanarak gelecek ile ilgili tahmin yapabilecek kapasiteye sahiptirler. Basit etmenler de statik çevreye uyum sağlayabilirler. Sonuç olarak sadece kendi yaptıkları davranış sonucu değişen çevreye bir tepki göstereceklerdir. Bölümlü (episodic) çevrelerde hareket sadece o bölüme ait olarak gerçekleştirilir. Bu bakımdan gelecek ile ilgili tahminlerde bulunabilecek bir sistem bu tip bir çevrede başarısız olacaktır; çünkü her bir bölüm farklı bir performans kriteri içermektedir. Bu da basit etmenlerin bölümlü çevrelerde daha iyi performans göstermelerine yol açmaktadır. Kararlı (Deterministic) çevrelerde çevrenin bir sonraki durumu tamamen o anki ve etmen tarafından seçilen davranış sonucu belirlenir. Bu bakımdan kararlı çevrelerde model tabanlı sistemler gelecek ile ilgili tahminlerde bulunduğu daha iyi bir performansa sahiptir. Bu tip çevreler basit etmenler için belirsizlik taşımaktadır. Kesintili (discrete) belirli sayıda etken algılanıp davranışlarda bulunduğu için basit etmenli sistemler bu tip çevrelerde daha iyi performans çıkarmaktadır. Aynı durum aslında model tabanlı etmenler içinde geçerlidir.



Şekil 3.9: Basit Etmenlerin ve Model Tabanlı Etmenlerin etmen çevrelerine göre davranışı (Silva, Castro, Tedesco, 2005)

Çizelge 3.1 : Çevre Durumlarına göre basit ve model tabanlı etmenlerin davranışları (Silva, Castro, Tedesco, 2005)

Çevre	Reaktif	Etkisiz
Erişilebilir (Accessible)	+, +	+
Erişilemeyen (Inaccessible)	-, -	+
Kararlı (Deterministic)	+, -	+, +
Kararsız (Non-deterministic)	+, -	+
Bölümlü (Episodic)	+, +	-
Bölümsüz (Non-episodic)	+, -	+, +

Çizelge 3.2 : Çevre Durumlarına göre basit ve model tabanlı etmenlerin davranışları (Silva, Castro, Tedesco, 2005)

Çevre	Reaktif	Etkisiz
Statik (Static)	+, +	+
Dinamik asenkron (Dynamic asynchronous)	+, +	-
Dinamik senkron (Dynamic synchronous)	+, +	+, +
Sınırlı, Aralıklı (Discrete)	+, +	+, +
Sınırsız, Devamlı (Continuous)	-, -	+, +

3.4 Çoklu Etmen Sistemler

Etmenlerden bahsederken otonom ve çevreyle olan ilişkilerine göre diğer etmenlerle de iletişim kurabilen sistemler olduklarından söz edilmişti. Çoklu etmen sistemler de (multi-agent systems) bir veya daha fazla etmenin bir araya gelerek veri paylaşımında bulunup, sosyal bir grup oluşturduğu sistemlerdir (Wooldridge, 2002). Yapay zekanın inceleme alanı büyüyüp daha kompleks, realistik ve büyük ölçekte problemlerle uğraşmaya başlamasından beri, tek başına bireysel etmenlerin kapasiteleri bu tip bir gelişme için yeterli olmamaktadır. Bir etmenin kapasitesi sahip olduğu veri, algılama işlemleri ve çevresiyle olan ilişkisinden ibaret olduğu için büyük ölçekteki problemlerde bireysel etmenler başarılı sonuçlar vermemektedir (Sycara, 1998). Bu tip durumlarla başa çıkmanın en rahat yolu kompleks, modülerlik

ve soyutluk kavramlarından yola çıkmaktır. Bu kapsamda değerlendirildiğinde çoklu etmen sistemler modülerlik bakımından ve kompleks bir yapıya sahip olmaları sebebiyle büyük ölçekteki problem çözümlerinde kullanışlı birer sistem haline gelmektedirler.

Çoklu etmen sistemler modüler oldukları için sistemin ilerlemesi konusunda önemli bir konuma sahiptirler. Her etmen farklı bir alanda uzmanlaştığı ve problem çözümüne gittiği için sistemde ortaya çıkabilecek sorunlar da aslında minimuma indirilmiş olmaktadır. Çoklu etmen sistemlerde sistemin doğru bir şekilde işleyebilmesi için etmenlerin birbiriyle düzgün bir şekilde iletişim kurabilmesi, işbirliği yapabilecek bir çevrenin olması gerekmektedir (Wooldridge, 2002). Buna ek olarak fiziksel ve sanal ortamdaki problemler dağılmış açık sistemleri içerirler(distributed open systems). Açık bir sistem dinamik olarak değişen bir kapasiteye sahiptir (Hewitt,1998). Bu tip sistemlerin özellikleri sistemi oluşturan elemanların zamanla değişmesi, sistemin yüksek derecece heterojen etmenler içermesi, farklı kullanım özelliklerine vb. sahip olmasıdır. Bu tip sisteme belki de en iyi örnek olarak internet ortamı gösterilebilir (Sycara, 1998).

Çoklu etmen sistemler hakkında yapılan araştırmaların çoğu birbirleriyle ve çevreleriyle iletişim halinde olan otonom etmenlerin çalışması, davranışları ve yapıları ile alakalı olmuştur (Sycara, 1998). Çoklu etmen sistem şu şekilde de tanımlanabilir. Problem çözmekle görevli elemanların bireysel kapasitelerinin ötesinde problemleri çözebilmek için diğer etmenlerle iletişime girmesi ya da her bir problem çözücüyle veri paylaşımında bulunup çevrenin bu kapsamda ele alınması gerekebilir (Sycara,1998). Buraya kadar olan tanımlardan ve açıklamalardan sonra çoklu etmen sistemlerin özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- Her etmen problem hakkında hem limitli bir veriye hem de sınırlı bir bakış açısına sahiptir. Tek başına istenilen durumun altından kalkması mümkün değildir.
- Çoklu etmen sistemlerde global bir kontrol sisteminin varlığından söz edilemez.
- Çoklu etmen sistemlerde veri dağıtılmış bir şekilde yer almaktadır.
- Çoklu etmen sistemlerde hesaplama sürecinin eş zamanlı gerçekleşmesi bu tip sistemlerin en avantajlı özelliklerinden bir tanesidir.

Bu özelliklerden yola çıkarak çoklu etmen sistemlerin nasıl kullanılacağıyla ilgili şu sonuçlara ulaşılabilir: Birincisi; merkezileşmiş bir etmen için çok büyük olan bir problemin daha rahat şekilde çözülmesine olanak sağlaması. Merkezileşmiş etmen sisteminde verilerde kayıplar, kritik zamanlarda başarısızlık ve bir performans kayıpları riski bulunmaktadır. Aynı zamanda merkezileşmiş etmenler tek bir perspektife dayalı veri birikimine sahiptir.

İkincisi; karşılıklı iletişim ve birbirleriyle çalışmaya olanak sağlaması. Bu durumun düzgün çalışması için sistemdeki bilginin periyodik olarak güncellenmesi gerekmektedir. Bilginin güncellenmesi durumunun başarılı olması ve düzgün devam etmesi daha geniş bir toplulukla iletişim halinde olmakla sağlanabilir (Genesereth, Ketchpel, 1994).

Üçüncüsü; otonom bir şekilde iletişim halinde görülen etmen topluluklarının sahip olduğu problemlere çözüm getirebilmek. Bunlara örnek olarak hava trafik kontrolünü sağlayan etmenler gösterilebilir.

Dördüncüsü; dağılmış bir şekilde duran veri ve bilgi kaynaklarının efektif bir şekilde kullanılmasına olanak sağlaması. Örnek olarak internetten veri toplayan etmenler veya sismik monitörler (Sycara, 1996).

Beşincisi; uzmanlık alanlarının dağılmış olduğu durumlarda çoklu etmen sistemler büyük avantajlar sağlamaktadır. Bu tip sistemlere örnek olarak tıp sektöründe kullanılan etmenler veya üretim sektöründe kullanılan etmenler gösterilebilir.

Altıncısı; parçalar arası performansın artış göstermesidir.

Çoklu etmen sistemlerdeki performans artışı diğer etmen sistemlere kıyasla önemli bir noktadır. Bu performans artışını etkileyen faktörlere bakıldığında hesaplama süreci, genişletilebilirlik, sağlamlık, sürdürülebilirlik, hızlı çözüm oluşturabilme, esneklik, yeniden kullanım gibi kavramlar göze çarpmaktadır:

- Hesaplama süreci : Çoklu etmen sistemlerdeki hesaplama süreci performans artışını farklı açılardan etkileyebilir. Her bir etmen için farklı bir sürecin gerçekleşmesi, daha küçük işlemlerin yer alması performans artışını tekil etmenlere kıyasla daha olumlu yönde etkiler.
- Genişletilebilirlik (extensibility) : çoklu etmen sistemlerde problem üzerinde çalışan etmen sayısı ve kapasitesinin değiştirilmeye olanak vermesi ve böylece

sistemin performansını artırmak amacıyla sistemde sürekli eleman değişikliğinin mümkün olabilmesi.

- Sağlamlık (robustness): sistemin belirsizlikleri tolere etme ihtimalinin daha yüksek olması çünkü bilginin bütün sistemdeki etmenler arasında paylaşılabılır bir durumunun olması.
- Sürdürülebilirlik (maintainability): çoklu etmen sistemin modüler parçalardan oluşması, bütünü korunması ve sistemin devam etmesini kolaylaştırmaktadır.
- Hızlı çözüm oluşturma (responsiveness) : çoklu etmen sistemin modüler parçalarının lokal problemlerle baş ederek veya cevap vererek bütün sistemi işin içine dahil etmemesi böylelikle aynı anda hem problem çözümünün devam etmesi ve de ortaya çıkan sorunların aynı anda giderilmesi.
- Esneklik (flexibility): farklı kabiliyetteki etmenlerin problem çözme sürecinde adapte olabilmelerinin kolay olması ve farklı sonuç ürünleri meydana getirmelerinin mümkün olması.
- Yeniden kullanım (re-use) : çoklu etmen sistemlerdeki spesifik etmenler, farklı etmen sistemlerinde farklı problem çözümleri içinde yer alabilirler.

3.5 Akıllı Tasarım Etmenlerinin Evrimselleşmesi

Akıllı tasarım etmenlerinin evrimsel sürece içersinde değerlendirirken, tasarım etmenlerinin içinde bulunduğu çevre önemli bir konuma gelmektedir. Tasarım etmenleri arası iletişime izin veren bir çevre, tasarım etmenlerinde önceden tahmin edilemeyen sonuçlar üretebilmektedir.

Daha sonra üretilen bu sonuçların uygunluk değerlerine bakılarak sistemde farklı etmenlerin dolaşması sağlanabilmektedir. Elde edilen bu sonuçlar tasarım etmenlerinin genlerine aktarılabilir ve daha sonraki aşamalar için önceden tahmin edilemeyen bilgi etmenlere aşılarmış olmaktadır. Böylece farklı ilişkiler farklı oluşumları ortaya çıkarmaktadır. Akıllı tasarım etmenlerini üretken bir sistem olarak düşündüğümüzde, genetik algoritmayla üretilen objelerin çevreleriyle uyumluluk göstermesi veya tamamen çevreden farklılık göstermesi vb. özellikler yaratıcılığın ve üretkenliğin artmasında belirgin bir rol oynar. Akıllı tasarım etmenlerinin evrimsel süreç içersinde daha aktif bir rol oynaması isteniyorsa , o zaman bilgi tabanlı yapay zeka sistemler (knowledge based artificial intelligence) yerine davranış tabanlı yapay

zeka sistemlerinin oluşturulması (behaviour based artificial intelligence) öncelikli bir etken haline gelmektedir (Krause, 1997) . BTYZ (bilgi tabanlı yapay zeka) sistemler var olan bir durum için önceden kodlanarak çalıştığı için, ortam değıştirildiğinde herhangi bir tepki olmayacağı için hem yaratıcılık hem de belirme(emergence) kavramı açısından çok elverişli değillerdir. BTYZ sistemlerinin diğeri bir özelliğı, herhangi bir deneysel öğrenme sürecine izin vermemesi ve yalnızca problemin tanımlanması ve çözümlenmesi arasındaki süreci esas olarak ele almasıdır. Bu özelliklerinden dolayı kapalı bir sistem özelliğı gösterirler.

DTYZ (davranış tabanlı yapay zeka) sistemleri ise deneysel öğrenme sürecini ön planda tuttuğı için, sistem içindeki objelerin diğeri objelerle ilişkiye girmesi, onların davranışlarından etkilenmesi, bu davranışlar karşısında yeni özellikler gibi vb. birçok süreç bir arada gerçekleşmektedir. Tamamen önceden tahmin edilemeyen bir süreç haline gelmektedir , bu da belirme kavramının ortaya çıkması açısından önemli bir yere sahiptir.

4. BELİRME

4.1 Belirme Kavramı

Belirme (emergence) kavramı birçok bilimsel alanda ve disiplinde olgu veya olayı daha geniş bir kapsamda anlatmak amacıyla kullanılmaktadır. Kavramın birçok alanda kullanılması ve her seferinde farklı bir şekilde ele alınması ortaya belirme hakkında çeşitli perspektiflerin oluşmasına imkan vermiştir. Belirme birden çok disiplinle alakalı bir çalışma alanı olduğundan genel bir alt yapıya sahip olmak uygun mekanizmayı oluşturabilmek açısından kritik bir önem taşımaktadır. Genel bir alt yapıya sahip olmanın önemi şu noktada açığa çıkmaktadır. Sonuçta belirmenin alt yapısı var olan sistemdeki ilişkisel bütünlüklerden oluştuğundan, farklı sistemlerdeki ilişkileri incelemek ve kapsamlarını belirlemek genel bir ortaya çıkma topolojisi oluşması açısından kapsamlı ve aydınlatıcı bir değer kazanabilir, böylelikle daha sonraki çalışmalar için bir alt yapı oluşturulmuş olur.

Belirme karşımıza çok sık çıkan bir olgu olarak göze çarpmaktadır. Birçok sistemde olmasının yanı sıra fizikten sosyolojiye kadar birçok alanda bilimsel literatür açısından çok zengin bir aralığa sahiptir. Bütün bu uygulamalarda görülen ortak özellik ise sisteme ait bir parçanın ya da olgunun bir şekilde bulunduğu düzeyde (level) açığa çıkmayacak sonuçlar üretme sürecine girmesidir. Burada bahsedilen sisteme ait özellikler sisteme ait parçaların davranışları, örüntüleri (pattern) ya da nitelikleri olarak değerlendirilebilir (de Haan, 2007). Kavram olarak belirme, birbiriyle ilişkili olan birçok parçanın biraraya gelerek bir çözüm oluşturma süreci olarak da tanımlanabilmektedir (Johnson, 2001). Johnson'ın bu tanımından yola çıkarak belirme kavramının aşağıdan yukarıya (bottom-up) doğru olan sistemlerde daha çok ön plana çıktığı söylenebilir. Diğer bir yandan yine bu tanımdan yola çıkarak belirme kavramını sürekli olarak bir ölçek ileriye görmek, sistemin ileri seviyelerinde neler olacağını tahmin etmek olarak anlamak da mümkün olmaktadır. Yine Johnson'a göre belirme kavramı, basit kurallı sistemlerden kompleks sistemlere doğru yola çıkış olarak da tanımlanabilmektedir (Johnson, 2001). Yaratıcı tasarım

sürecini de bir kurallar sistemi olarak düşündüğümüzde belirme kavramı süreç açısından önemli bir yere sahip olmaktadır.

Belirme var olandaki bilinmeyen özelliklerin dışı vurulma sürecidir (Gero, 2006). Herhangi bir süreçteki form ve davranışlar kompleks/sistematik davranışlardan ortaya çıkmaktadır. Süreç tasarlanır, detaylandırılır ve devam ederken sistemlerin formu oluşturulur. Bu zaman dilimi içerisinde çevreyle sürekli bir iletişim halinde bulunmaktadır. Çevreden alınan geri bildirim sayesinde sürekli bir oluşum, değişim gözlemlenebilmektedir. İşte bu gözlemlenebilen değişim belirme kavramı ve mimarlıkla ilişkisi açısından önemli bir konuma sahiptir.

Belirme kavramının en çok kullanılan tanımı, bir sistemin parçalarından çıkarılamayan sonuç olarak tanımlanabilir. Özetle sistemi oluşturan parçalardan daha farklı parçalı bir sistem oluşma sürecidir. Bu süreci yaratıcı tasarım süreci açısından değerlendirirken bazı noktalara dikkat etmek gerekmektedir. Belirme kavramını anlayabilmek ve ayrıca belirmeye uygun matematiksel modelin oluşturulabilmesi sürecin önemli bir noktasıdır. Bu noktada ortaya çıkan sonuç da önem kazanmaktadır. Sonuç ürün tamamen farklılaşabilir veya aynı kavram çerçevesinde gelişmeye devam edebilir. Ortaya çıkan ürün daha yüksek seviyede ortaya çıkabilecek bir formun yapıtaşı olabilir, aynı zamanda var olan sistem yeni oluşan sistem için sistem olmaktan çıkıp çevre olabilir.

Etmen tabanlı sistemler sahip oldukları özelliklerden dolayı belirme kavramının en iyi incelenebileceği örnekler olarak değerlendirilebilirler. Etmen sistemlerin belirme kavramında birbirleriyle olan basit etkileşimlerinin daha karmaşık sistemlere doğru yol alması belirme kavramı çerçevesinde önemli bir yer tutmaktadır (Krause, 1996). Özellikle etmen tabanlı sistemlerin çevresini algılayarak karar verdiği süreçlerde farklı ürünlerin ortaya çıkması evrimselleşme açısından önemli bir yere sahiptir. Sisteme ait parçacıkların sistemden daha farklı daha kompleks bir yapı oluşturması evrimselleşme sürecini de etkilemektedir. Belirme birçok etmen tabanlı sistemin kural tabanlı bir ortamda interaktif olarak iletişime geçerek daha kompleks bir kural üretme süreci olarak da tanımlanabileceği için, bir sisteme tamamen beliren bir sistem diyebilmek için o sistemde makro ölçekte de olsa gözle görülebilir farklılıkların olması gerekmektedir. Herhangi bir değişiklik gözlemlenmediği zaman o sistem sadece kompleks bir doku oluşturuyor denebilir (Johnson, 2001).

Bütün bu tanımlardan sonra belirmenin ne olduğu ve ne anlama geldiğini daha iyi aydınlatabilmek için iki tip yaklaşımdan bahsedilebilir. Birinci yaklaşım olgu hakkında oldukça geniş bir kaynakça araştırması yapmak ve konuyu bulunan kaynaklar ve bilgiler doğrultusunda ele almaktır. Bu yöntem sadece araştırmaya yönelik olduğundan belirme hakkında genel bir bilgi verir, sistemin işleyişine dair çok aydınlatıcı ve efektif verilere ulaşmak mümkün değildir. İkinci yaklaşım ise ele alınan olgu/sistem için bir alt yapı (framework) hazırlamaktır. Bu şekilde bir alt yapı sayesinde olguyu inceleyen kişiye sistemin analizi ve tanımlanmasında yardımcı olacak konseptleri, araçları keşfetme deneyimleme olanağı sunulmuş olmaktadır (de Haan, 2007). İki yöntem karşılaştırıldığında alt yapı oluşturulması, kişiye farklı sonuçları, denemeleri karşılaştırma fırsatı vermesi açısından belirme kavramının değerlendirilmesi bakımından daha çok ön plana çıkmaktadır. Diğer bahsedilmesi gereken nokta ise, birinci yöntem daha genel geçer ifadelerle (kuralları belli olan sistemler) değerlendirilebilecek bir yapıya sahipken alt yapı oluşturulması daha çok ele alınan sistemin ileri seviyelerde nasıl yol alacağını tahmin edilemediği ya da yöntemin çok net olmadığı durumlarda açığa çıkmakta veya kullanılmaktadır. Özellikle kompleks sistemlerin belirme kavramı doğrultusunda inceleneceği durumlarda veya sistemi oluşturan parçalar arasındaki davranışların tahmin edilemeyeceği durumlar karşısında bir alt yapı oluşturulması, sürecin ilerlemesi açısından önemli bir yer teşkil etmektedir.

Belirme kavramının bütünü oluşturan parçaların özellikleri ya da sistemleri oluşturan parçaların normal şartlarda sahip olamayacağı davranışlar kazanması olduğundan bahsetmiştik. Belirmeyi aslında bir bakıma yeniyi oluşturan parçalar arasındaki ilişkisel bütünlük olarak algılamak mümkündür. Belirme için bir alt yapı oluşturmadan önce bu kavramın sahip olduğu iki farklı ama aynı zamanda birbirini tamamlayan durumun farkında olmak gerekir. Bu durumlar ontolojik (ontological) ve epistemolojik (epistemological) durumlardır. Yukarıda bahsedilen birinci tanım ontolojik özelliklerle alakalı iken diğeri ise epistemolojik bir yapıya sahiptir. Aslında ikisi eşit gibi dursa da kavramsal olarak iki ayrı ama birbirini tamamlayan bir durumu sergilemektedirler (Bunge, 2003). Bunge'un bu tanımından yola çıkarsak aslında bu ayrımın çok uygulama safhasında çok da net bir şekilde ayrılmadığını görmekteyiz. Bu iki durumu birbirinden ayıran sınırlar aslında ortaya çıkma kavramını ele alırken bulanıklaşmaktadır. Yine de böyle bir ayrımın varlığı alt yapı

oluştururken veya araştırma yaparken dikkat edilmesi veya önem verilmesi gereken bir noktayı açığa çıkarmıştır.

Belirme için bilişsel (epistemolojik) bir genel tanım mantığı oluşturmak çok mümkün gözükmemektedir. Sonuç olarak belirmeyi oluşturan yöntemler aynı gibi gözükse de genel bir tanımdan bahsetmek belirme kavramına çok uygun bir yaklaşım değildir. Doğrusal olmayan (non-linear) bir yaklaşım ortaya çıkma alt yapısı için gerekli bir ön şart olarak gözükmemektedir. Burada tartışılması ya da dikkat edilmesi gereken nokta, bir bütünün onu oluşturan parçacıkların toplamından farklı bir duruma sahip olması için üst üste gelme kuralının ya da doğrusallığın başarısız olması gerekmektedir. Diğer bir nokta ise düzensizliği açıklayan mekanizmanın da aslında düzensiz bir biçimde olduğu, farklı ölçeklerdeki durumların birleşmesinden oluşan bir örüntü olmasıdır (de Haan, 2007). Burada lineer (doğrusal) süreç olarak anlatılmak istenen sistemin bütününe bakıldığında ya da parçaların birer birer birleşmesine bakıldığında değişen bir durumun olmamasıdır. Ortaya çıkacak sonuç önceden tahmin edilebilecek bir durumdadır. Bu duruma fraktal sistemler örnek olarak gösterilebilirler.

Alt yapıdan bahsederken diğer dikkat edilmesi gereken durumlardan biri de kısıtlamalar ve sınırların sistemin davranışları üzerindeki rolleridir. Sınırlar ve kısıtlamaların etkileri yukarıdan aşağıya doğru bir yaklaşım ele alındığında çok net bir şekilde belli olmaktadır. Beliren sistemlerde parçacıkların birbirleriyle olan ilişkileri bütünü oluşturduğundan parçacıkların davranışlarını etkileyen durumlar en iyi şekilde bütünden geri gelinerek anlaşılabilir (Juarrero, 2002).

Belirmenin alt yapısı hakkında dikkat edilmesi gereken noktalardan biri de düzey mantığıdır. Düzeyler davranışsal ve ilişkisel durumlarda sistemin farklı parçalara ayrılmasına izin vermektedir. Düzeylerin iyi tanınması sistemin anlaşılması açısından da önem teşkil etmektedir. Daha alt düzeylerde genellikle davranışsal ve ilişkisel durumlara rastlanırken, daha yüksek düzeylerde artık sistem beliren bir durum kazanmış hale gelmektedir. Genel düzey mantığı bu olmasına rağmen düzeylerin ayrılmasında belirmenin türüne göre birçok etmen yer alabilir. Toplanma (aggregation), zaman, ölçek, organizasyon, parçaların sahip olduğu fonksiyonlar vb. birçok durum ortaya çıkan bir sistemdeki seviyeleri farklı bir şekilde etkileme gücüne sahiptir. Belirme daha ileri bir düzeyi ne oluşturursa oluştursun sonuç olarak beliren davranışlar bir alt düzeydeki parçaların ilişkisinden oluşmaktadır. Bu

özelliğiyle bütünün tamamıyla yenilendiği kompozit bir sistem temsil edilmektedir (Bunge, 2003). Düzey ilerledikçe dikkat edilmesi gereken bir şey de sistemin giderek otonom bir hale gelmesidir. Yeni özellikler sisteme otonumluk durumunu kazandırır. İleri seviye kompozit bir özellik teşkil etse de yeni özelliğin ona kazandırdığı bir bütünlüğü, yeni bütünlüğün içerdiği parçalanmış sistemleri de içinde barındırmaktadır. Buradan beliren olgunun objelerin kendisi de olabileceği anlaşılmaktadır. Düzeylerin otonomluğuyla alakalı iki tip yaklaşımdan bahsedilebilir. Bunlardan birincisi istatistiksel bir yaklaşım diğer bir ifadeyle topluluk mantığıyla çalışma, diğeri de doğrusal olmama (non-linearity) durumudur. İstatistiksel yaklaşımda birçok küçük (mikro) durum biraraya gelerek bir tane tanınabilir makro durum oluşturmakta ve oluşan bu makro durum otonom bir özelliğe sahip olmaktadır. Mikro durumların birbirinden farklılık göstermesi ileri düzeylerde farkedilebilir değişikliklere yol açmasa da mikro ölçekte incelendiğinde çok büyük farklılıklar göze çarpmaktadır. Alçak düzeylerde meydana gelen değişikliklerin ileri düzeylerde büyük değişikliklere yol açma gibi bir ihtiyacı yoktur, ileri düzeylerin otonomluğu da bu noktada devreye girmektedir (Bedau, 2002). Diğer yaklaşım metodu olan doğrusal olmayan metot daha anlaşılır bir özelliğe sahiptir. Doğrusal olmayan sistemde neden ve sonuç ilişkisi belirli bir ilişkisel duruma bağlı olmadığından, alt düzeylerde meydana gelen değişiklikler sistemin genelinde çok büyük değişikliklere yol açabilir, ya da aynı zamanda alt düzeylerdeki karışıklıklar ileri düzeyin körelmesine neden olabilir. Bu bakımdan bakıldığında kompleks bir yapıya sahip sistemler doğrusal olmayan bir otonom anlayışına sahiptirler denilebilir. Bu tip sistemlere örnek olarak kent örüntüsü, orman vb. gösterilebilir.

Belirme kapsamında bahsedilebilecek diğer bir durum ise sistemin sahip olduğu komplekslikle ilgili bir durumdur. Birçok yetkili kişi kompleksliğin belirme kavramını nesnel anlamda tanınabilir/anlaşılabilir hale getirdiğini savunmuştur. Bu da aslında belirme ile alakalı bir keşfetme olarak yorumlanabilir (Bonabeau, Dessales, 1997). Keşifsel bir algılamaya karşılık içsel bir ortaya çıkma durumundan da bahsedilmektedir. İçsel belirme, sistemde meydana gelen yeniliklerin sonuçlandığı durum olarak tanımlanabilir. Sistemin belirlediği andaki tanımlamasını yapmak için gerekli olan bilgisel ihtiyaçtır. Bilgisel efor burada objektif gözlemci olarak değerlendirilebilir. Ne sistemin parçası, ne de sisteme etki eden bir etmen

konumundadır. Kısacası sistemin kendi belirme olgusunu tanıması olarak özetlenebilir (de Haan, 2007).

Belirmenin gerçekleştiği sistemlerde yani özellik ve olgunun sistem ile alakalı olduğu durumlarda aynı anda iki özellik belirme sürecine girmektedirler. İleri düzeylerde global bir özellik belirme sürecine girerken diğer yandan da sistemi oluşturan veya ileri düzeyi meydana getiren düşük düzeydeki özellikler belirme özelliği/yeteneği kazanmaktadırlar.

Bir sistemde belirme olduğu zaman o sistemde bir düzen parametresinden bahsetmek mümkün olabilir. Düzen parametresi daha ileri seviyedeki bir olguyu tanımlayan bir parametre olarak görev yapar. Bu da aslında aşağı düzeydeki objelerin belirme özelliği kazanmış halleridir. Eğer gözlemci sistemin bir parçası olarak sayılmazsa, sadece bir gözlemci olarak görev yaparsa farklı belirme perspektifleriyle karşılaşılabılır. Bu durum gözlemcinin ne gözlemlediği ile ve ilişkisiyle alakalı bir durumdur. Sonuç olarak etrafımızda gördüğümüz ve genel olarak incelenen sistemler; dışarıdan bir gözlemci tarafından izleneni gözlemcinin etkilemediği/etkilenmediği sistemlerdir. Farklılaşan durum gözlemcinin sistemin bir parçası haline geldiği durumdur. Eğer alt düzeydeki objeler yansıtıcı özelliklere sahipse, yeni olan farklı bir şekilde ortaya çıkar. Bu durumda belirme bütünleşmiş olarak gerçekleşmiş olur. Eğer sistemdeki objeler aynı zamanda fiziksel durumlarını/algılarını değiştirebiliyorsa bu sefer dinamik birtakım sonuçlarla karşılaşmak mümkündür. Gözlemcinin durumuna göre ve aynı anda belirme bir kriter olarak göze alınırsa üç tip belirmeden bahsedilebilir. Birinci tip; dışarıdan gözlemci tarafından (sisteme hiçbir etkisi yok) keşfedilen bir özellik veya olgudur. İkinci tip; ortaya çıkan özelliğin sistemin kendisi tarafından kullanılması ve bu şekilde daha ileri seviyelere ulaştıkça kompleksliğin azalmasıdır. Kısaca alt seviyede meydana gelen durumların bütünleşik bir şekilde daha ileri düzeylere doğru bir sürece girmesidir. Üçüncüsü; sistemin neden olduğu belirme doğrultusunda objelerin algılamaları sonucu üretilen yeni bir özellik veya olgudur.

Keşfedici ortam (discovery emergence) : Keşfedici ortamda gerçekleşen belirmede sadece dışarıdan yapılan bir gözlemden bahsetmek mümkündür. Gözlemi yapan kişinin bakış açısından oluşan ve sonuçları belirlenen bir belirme süreci vardır. Bu nedenle keşfedici bir özellik olarak yer almaktadır. Sistemi meydana getiren parçalara herhangi bir beliren özellik atanması mümkün değildir. Belirme olgusu

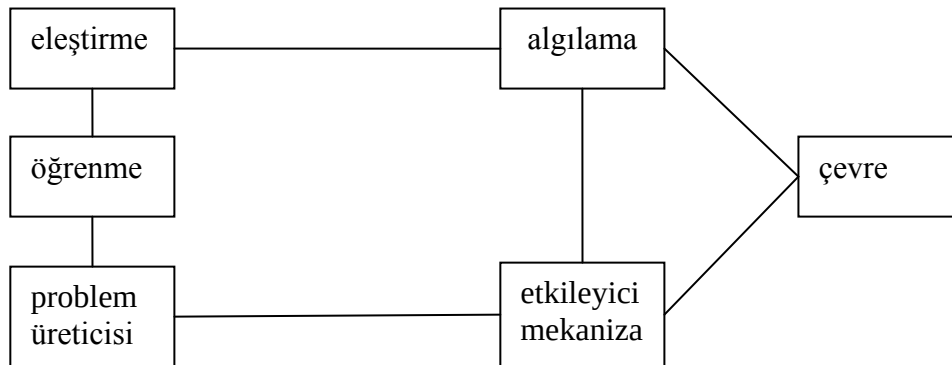
sadece bir bütün şeklinde gerçekleşir. Aslında bu tip bir belirme daha kompakt sistemlerin tanımlanmasına izin vermesine rağmen herhangi bir düzenden bahsetmek gerekirse gözlemcinin daha ileri düzeyde bir sisteme ihtiyacı vardır. Bu bakış açısından ele alınırsa keşfedici tip belirme en geniş belirme tipi olarak değerlendirilebilir. Bunun sebebi sadece dinamik durumları içermesi değil, aynı zamanda bir bütünün genel özelliklerini incelemesidir, sistemi oluşturan parçaların özellikleri değil. Daha önce de bahsedildiği gibi bu tip belirme gözlemciye dayalıdır. Diğer yandan parçalara inerek inceleme bu tip bir sistem için problemlere yol açmaktadır. Örnek olarak sıcaklık termodinamik bir yapı içerisinde ele alındığı zaman bir bütünün beliren özelliğini taşır ama sıcaklık onu oluşturan parçacıkların özellikleri yönünden ele alınırsa bir bütünün belirmesi özelliğini kaybeder. Bu bakımdan detaya inme keşfedici tip belirme için uygun bir inceleme alanı değildir. Bu tip sistemlere örnek olarak fraktal dokular, gökkuşağı, renkler vb. gösterilebilir.

Mekanik Belirme (mechanistic emergence) : Bu tip belirme olgusu için dışarıdan bir gözlemci yine gereklidir, ama keşfedici belirmeye kıyasla daha ileri bir düzey beliren davranışı anlatabilmek için yeterli değildir ve sistemden habersiz bir şekilde gerçekleşmez. Diğer bir ifadeyle sistem, belirmeyi meydana getiren dinamikler- ki bunlar da beliren dokular, özellikler veya olgulara bağlıdır - çerçevesinde kapalı bir özellik göstermektedir. Bu bakımdan diğer tipe kıyasla mekanik tip belirmede bir alt düzeydeki beliren özellik sistemle veya dinamiklerle iletişim halindedir. Düzey/kademe ilişkisi mekanik tip belirmede önemli bir kriter olarak yer almaktadır. Düzeyler arası ilişki gözlemciye daha kararlı bir belirme olgusu tanımlı olduğundan belli bir düzen parametresinden bahsetmek mümkün olmaktadır. Burada önemli olan nokta düzen parametresinin gözlemci tarafından belirleniyor olmasıdır, böylelikle altdüzeydeki beliren olgu sistem objelerinin sahip olduğu bir belirme özelliği haline gelmektedir. Mekanik belirmeye örnek olarak hidrodinamik sistemlerde bulunan aktarım sistemleri veya miknatıslama vb. işlemler gösterilebilir.

Yansıtıcı Belirme (reflective emergence) : Bu tip belirme olgusu tez kapsamında yapılan çalışmaya uygun bir içeriğe sahiptir. Bu tip özelliğe sahip sistemlerde herhangi bir dış gözlemciden bahsetmek mümkün değildir çünkü gözlemciler sistemi oluşturan elemanlar arasında yer almaktadırlar. Kullanıcı hareketlerine göre değişiklik gösteren olgular ya da kent ortamındaki parçaların belirme süreci bu tip bir sistemle anlatılabilir. Bu sistemde objeler/elemanlar meydana getirdikleri belirme

sürecini gözlemleyebilme özelliğine sahip olduklarından dolayı yansıtıcı tip belirmenin bütünleşik bir yapıya sahip olduğundan bahsetmek mümkündür. Belirme süreci sistemi oluşturan parçalara bağlıdır ve aynı zamanda objelerin algılama sürecinde işin içine girdiğinden bütünleşik bir yapısı olduğundan söz edilmektedir. Yansıtıcı tip belirmedeki nedensellik ilişkisi dairesel bir rota izlemektedir. Sistemi oluşturan objeler sistemdeki meydana gelen değişikliklere göre algılarını değiştirip ona uygun davranış şekillerine bürünmektedir. Bir başka deyişle sistemin geçirdiği her bir aşama parçalar tarafından öğrenilmekte ve yeni bir adaptasyon süreci ortaya çıkmaktadır. Şekil 4.1'de yansıtıcı belirmeyle alakalı şematik ifade yer almaktadır.

Kentlerin gelişme süreci de bu ilişkisel şemayla ele alınırsa her bir dönem için kentin davranış şekli farklılık göstermektedir. Akıllı etmenler açısından ele alınırsa öğrenen etmenlerin davranış biçimi bu tip belirme olgusu için örnek teşkil etmektedir. Bu tip sistemlere sosyal sistemler, insanların içinde bulunduğu gruplar, ekosistemler, etmenlerin yer aldığı sanal sistemler örnek olarak gösterilebilir.



Şekil 4.1: Yansıtıcı belirme (reflective emergence) için model şeması

Yerin ve gözlemcinin rolü göz önüne alınarak ontolojik ve epistemolojik sınırların ortadan kalkmaya başladığı görülebilir. Bunun sebebi de farklı tipler farklı sonuçları doğurur. Birinci tip belirmede gözlemci sistemin onu oluşturan parçacıkların davranışlarına kadar düşmeyeceğini farkederek. Gözlemci sisteme açıklayıcı bir mekanizma getirirse de yine de ortaya çıkan davranışın veya olgunun bir şekilde tekrar gözlemlenip anlatılması gerekmektedir. Bu tipe zayıf belirme (weak emergence) adı verilebilir (Bedau, 2002). Buradan yola çıkarak zayıf belirme; bir örüntü, olgu ya da özelliğin (daha ileri düzeydeki) sıradan bir şekilde sadece ilişkilerden oluştuğuyla anlatılamamasıdır. Burada sıradanlıktan kasıt , objelerin sürekli birbirleriyle bir

iletişim halinde olmaları ve sistemle beraber evrimselleşirken belirmenin gözlemlenmesidir. Bu tip belirmelere basit kuralların oluşturduğu fraktal örüntüler, hücre sel özdevinimlerin ürettiği kurallardan açığa çıkmış bütün örüntüler vb. örnek olarak gösterilebilir (Wolfram, 2002). Diğer önemli bir durum gözlemcinin rolü ve yerinin önemli olduğu üçüncü tip ortaya çıkmadır. Bu tip sistemlerde obje çevresini gözlemleme ve deneyimlerine göre ilişkilerini değiştirme kapasitesine sahiptir. İlişkilerin süreklilik gösteriyor olması daha sonradan ortaya çıkan davranışları değiştireceğinden önemli bir durum teşkil etmektedir. Bu tip belirmeye güçlü belirme (strong emergence) adı verilebilir. Bu tanımdan yola çıkarak şu sonuca ulaşılabilir. Güçlü belirmenin aşağıdan yukarıya doğru olan sistemlerde çok daha iyi işleyeceği söylenebilir. Yukarıdan aşağıya bir süreç ve güçlü belirme durumları birbirleriyle çelişen bir strüktüre sahiptirler. Bu bakımdan incelendiğinde üçüncü tip belirmeyi barındıran sistemler kompleks adaptif sistemler olarak değerlendirilebilirler ve bu özelliklerinden dolayı kent örüntüsü bu tip belirme için oldukça önemli bir örnek olarak ele alınabilir.

Üçüncü tip belirmedeki tekrarlanan adaptasyon süreci objelerin algılamalarına göre davranışlarını değiştirmeleri olarak tanımlanabilir. Buradaki önemli nokta adaptasyon süreci sürekli bir değişime sebep olmakta ve bu da belirmeler için uygun zemini hazırlamaktadır. Sosyal sistemler bu kapsamda örnek olarak gösterilebilir. Sonuçta sosyal sistemler var olan sınırları sürekli yeniden tanımlayarak daha az karmaşık bir duruma geçme eğilimi gösterirler (Luhmann, 1984). Kent kapsamı da bu çerçeve açısından ele alınabilir. Kent yaşantasında da objeler bulundukları sınırları sürekli zorlayarak daha iyi bir adaptasyon süreci yaşamaya çalışırlar.

4.2 Akıllı Tasarım Etmenlerinin Belirme Süreci ve Evrimselleşme

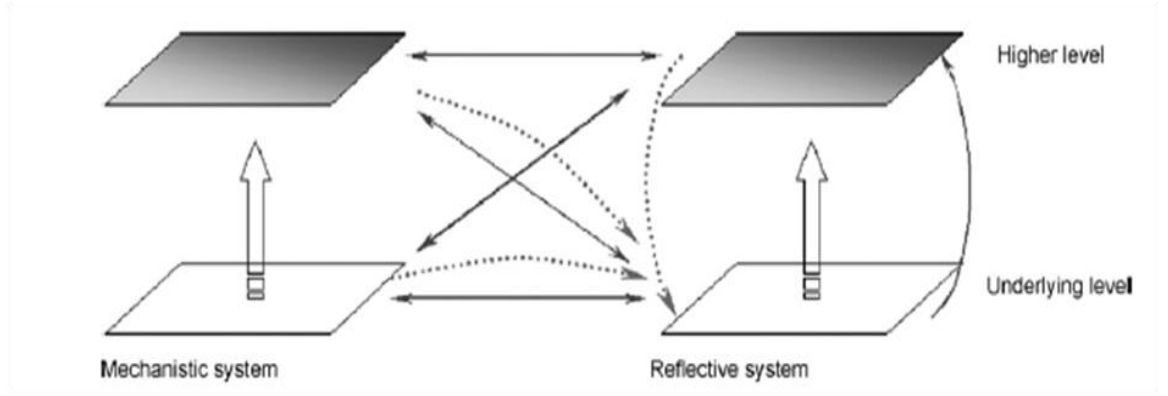
Belirmeyi sadece sistem bazlı düşünmek yerine, aynı zamanda evrimsel süreç açısından da değerlendirmek gerekir. Evrimsel süreç değerlendirilirken çeşitliliğin ve yapılan seşimlerin sistemleri etkilediği, adaptasyonun maksimize edildiği bir süreçten bahsetmek mümkündür. Böylelikle yeni hiyerarşiler ve organizasyonlar ortaya çıkmaktadır. Sonuç olarak sistem içerisinde farklılıklar olacaktır. Mekanik sistemlerle yansıtıcı sistemler arasında evrimsel süreç açısından fark olduğu gözlemlenebilmektedir. Evrimsel süreç en genel anlamda zaman içerisinde alansal, organizasyonel, hiyerarşik bir sosyal durum oluşturabilmektedir. Daha ileri düzey

demek düzenin gözlemci durumuna daha fazla yaklaşması demektir. Alt düzeylerde sürekli bir seçim ve değişiklik vardır. Buna karşılık daha ileri düzeylerde dinamikler daha yavaş bir süreç içerisinde bulunmaktadır.

2. Tip Belirme Evrimi (evolution as type II emergence) : türlerin geçirdiği evrimsel sürece bakıldığında alt seviyedeki genler ön plana çıkan objeler olarak yer almaktadırlar. Çeşitlilik ve seçme mekanizması genetik mutasyon ile olurken aynı zamanda fenotiplerin seçici çevrede ele alınması da diğer bir durumdur. Seçici çevrede belirlenen fenotip daha ileriki düzeylerdeki beliren davranışların temelini oluşturmaktadır. Burada da uygunluk(fitness) değerini alt düzeylerdeki uygun belirme özelliğine sahip parçalar oluşturmaktadır. Bu iki özellik bir araya gelerek belirmeyi meydana getirmektedir. Bütünleşik olmasının sebebi alt düzeydeki elemanların gelişmekte olan belirmeyle alakalı herhangi bir algılarının olmamasıdır. Bu şekilde olan evrimsel süreç ilişkisine ikinci tip (type-2) belirme adı verilebilir. Mekanik belirme ile aynı özelliklere sahiptir.

3. Tip Belirme Evrimi (evolution as type III emergence) : ekosistem ele alındığında durum daha karmaşık bir hale gelmektedir. Organizma ekosistem üzerinde bir etkiye sahip olmakta ve bu etki yüzünden değişen çevre koşullarına ayak uydurabilmek için algısını maksimum düzeye çıkarmaktadır. Organizmalar ve çevreler arasındaki bu iletişim tekrar eden adaptasyon sürecini meydana getirmektedir. Böylelikle çevre ve organizmalar sürekli kendilerini değiştirmektedirler. Bu da üçüncü tip evrimsel süreç (evolution as type 3) olarak değerlendirilebilir. Yansıtıcı belirme bu tip evrimsel süreç için uygun bir ortam özelliği taşımaktadır.

Mekanik ve yansıtıcı sistemlerdeki birlikte evimselleşme süreci:Ekosistem seçici çevreyi içinde yaşadığı organizmalar için tanımlar. Aynı zamanda ekosistem yaşayan organizmaların çevreleriyle oluşan ilişkiler sonucu ortaya çıkan bir durumdur. Büyük ölçekte sistem ele alındığında aslında iki tip belirme beraber bir evrimsel sürece girmektedir. Mekanik belirme ve yansıtıcı belirme olarak özelleştirilebilir. Böyle bir sistemi anlayabilmek için sistemi mekanik ve yansıtıcı alt parçalarına bölmek gerekir. Parçaları ayırmak her bir etkiyi incelemek açısından önemli bir olgudur. Böylelikle parçalar ayrı ayrı karşılaştırılarak sistemin dinamikleri açığa çıkarılmış olmaktadır.



Şekil 4.2: Mekanik(mechanistic) ve yansıtıcı(reflective) belirme şeması

Şekil 4.2 den yola çıkarak şunlara ulaşılabilir:

- Yansıtıcı sistem sürekli bir adaptasyon içerisindedir.
- Alt katmandaki objeler birbirleriyle doğrudan bir iletişime sahiptir.
- Yansıtıcı sistemin alt katmanındaki objeler mekanik sistemin belirme olgusuyla doğrudan bir ilişkiye geçebilir. Bunun tam tersi de mümkün olmaktadır.
- Yansıtıcı sistemin beliren davranışı mekanik sistemin alt katmanındaki objeleri etkileyebilirler. Bunun tersi de mümkün olmaktadır.
- Yansıtıcı sistemin alt katmanındaki objeler davranışlarını algılama durumlarına göre değiştirebilmektedirler.
- Yansıtıcı sistemin alt katmanındaki objeler davranışlarını beliren durumlara göre değiştirebilirler.
- Beliren olgu iki sistemi de etkileyebilme özelliğine sahiptir.

4.3 Belirme Kavramı ve Mimarlık

Mimari anlamda belirmede izlenecek yol şu şekilde anlatılabilir:

- Güncel tasarım senaryosunda faktörler tanımlanmalı ve birbirleriyle olan ilişkileri iyice anlaşılmalıdır, ki bu gerekli olan alt yapıyı hazırlamada yardımcı olabilecek bir süreçtir.
- Kompleks bir tasarım senaryosuna ait bir çözüm kümesine ulaşırken aşağıdan yukarı yöntemden yararlanmak ve bu süreç içerisinde birbirinden bağımsız, birbiriyle ilişkili ve gelişen araştırmaların mimari form kapsamında ele alınması senaryoda birbirleriyle bağlantılı sonuçların çıkmasına imkan sağlayacaktır.

- Çözüm kümelerine ulaşırken kullanılan aşağıdan yukarıya metot aslında açıklayıcı ve esnek bir sisteme sahip olduğu için avantajlı bir süreç izlenimi vermektir.
- Böyle bir süreç deneyimlenirken bilgisayar yazılımlarından yararlanmak kompleks davranışların ortaya çıkabilmesine olanak sağlayacağından bilgisayar teknolojilerinin kullanımı önemli bir adım olarak yer almaktadır.

Belirme yaklaşımı, problemleri merkezci olmayan bir şekilde düşünme yöntemiyle ele alma süreci ve bu süreç sonrasında açığa çıkan sonuçların evrimselleşme sürecidir. Belirme yaklaşımı sistemin sahip olduğu bireylerin bireysel davranışlarını ve bireylerin birbirleriyle olan davranışlarının ürettiği farklı tanımlamaları/sonuçları açığa çıkaran bir yapıya sahiptir. Sistem aynı zamanda süreç içerisinde farklı düzeyler oluştuğunu ortaya çıkarır ve bütün bu sonuçlar/açığa çıkan kompleks, bütünleştirici özellikler bireylerin birbirleriyle olan basit ve lokal ilişkileri sonucu meydana gelmektedir. Açığa çıkan bu farklı düzeylerin tanımlanması ve bu düzeylerin şekillenmesine imkan veren olaylar adaptif tasarıma katkı sağlamaktadır. Bu tip örnekler doğal ve sentetik sistemlerde rastlamak mümkündür. Belirme yaklaşımı geleneksel tasarım yaklaşımdan sonuç olarak farklılık göstermektedir. Beliren bir tasarımda var olan objeler/parçalar zaman içerisindeki değişiklik ve evrimselleşme süreci kapsamında ikinci planda kalırken geleneksel tasarım yaklaşımında bu öğeler temel özellikler haline gelmektedir. Belirme sürecinde geleneksel süreçten farklı olarak çevredeki bütün sistemler/elemanlar aslında süreci oluşturur (Testa, O'Reilly, Weiser, Ross, 2001). Beliren bir sistemdeki tasarım katmanları, alan tanımlayan elemanlar (lokal olarak) ve onların birbirleriyle olan ilişkilerini takip eden çıktılardan oluşur. Bu elemanlar kompleks sistem davranışında önemli bir etkiye sahiptir. Sistemin farklı çalışma anları farklı sonuçlar doğurabileceğinden içsel durumlar çok duyarlı bir özellik göstermektedir. Farklı parametrelerle çalıştırılan içsel durumlar çok farklı sonuçlar doğurabilmektedir (Testa, O'Reilly, Weiser, Ross, 2001).

Belirme yaklaşımının vurguladığı sonuçlar şu şekilde özetlenebilir.

- Bir tasarım probleminin elemanlarını ve bu elemanların birbirleriyle olan ilişkilerinin incelenmesi.

- Aşağıdan yukarıya doğru işleyen bir çözüm sürecinin yer alması ve bu süreç içerisinde lokal durumdan globala doğru bir beliren davranış açığa çıkma sürecinin gözlemlenmesi.
- Yapay yaşam kapsamında üretilen yazılımların/ araçların süreci elemanların dinamikleri, evrimsel özellikleri, iletişimleri açısından değişik sonuçlar üretmesi olanağı.

Daha geniş kapsamda bakıldığında beliren bir yaklaşım süreci disiplinlerarası durumlarda iletişimi geliştirme ve farklılaştırma açısından önemli bir yaklaşım olmuştur. Bilgi teknolojileri fizik alanında ve son yıllarda özellikle biyoloji ve kimya alanında çok önemli bir role sahip olmuştur. Mimari sistemlerin organizasyonu yeni yeni eşi görülmemiş bir komplekslik ve detaya sahip olmaktadır. Mimari sistemler artık daha deneysel bir süreç içerisinde değerlendirilmeye başlamıştır; bu da mimari sistemlerin modellenmesinde evrimsel bir süreç yaşandığını göstermektedir. Ayrıca bilgi teknolojilerinde meydana gelen değişiklikler mümkün olmayan simülasyonların şu an gerçekleştirilmesine izin vermekte ve kompleks sistemleri algılamada daha açıklayıcı bir hale gelmektedir (Testa, O'Reilly, Weiser, Ross, 2001).

5. KENT BAĞLAMINDA BELİRME

Kent bağlamında belirme incelenirken dikkat edilmesi gereken bazı durumlar vardır. Kentin okunulabilirliğinin derecesi, kenti oluşturan parçaların yeniden ele alınarak mantıksal bir örüntü şeklinde organize edilebilmesi özellikle kent kullanıcıları açısından önemli bir yere sahiptir. Lynch' in bahsettiği gibi kentin okunulabilirliği kullanıcıların kent ortamında yol bulmadan diğer bütün aktivitelere kadar kullanıcıların aktivitelerini etkileyeceğinden, kent okunulabilirliği hem fiziksel hem de deneyimsel keşiflerde önemli bir nokta olmaktadır (Lynch, 1960). Buradan yola çıkarak kent ortamında belirme kavramını incelerken var olan çevre ve bu çevrenin okunulabilirliği, sürekliliği, statik veya dinamik olması vb. birçok özellik yeniye ulaşma ve belirmelerin ortaya çıkmasında kritik bir değere sahiptir.

Akıllı tasarım etmenleri ele alınırken özellikle kent çevresinin durumu tasarım etmenlerinin davranışlarını etkileyeceğinden ve farklı durumlar farklı sonuçlar üreteceğinden kent çevresi belirme açısından önemli bir yere sahip olmaktadır. Kent okunulabilirliği çevreyle kent kullanıcısı arasındaki ilişkiyi yansıtırken, değerlendirilmesi gereken bir diğer durum ise var olan çevrenin niteliği ve anlaşılabilirliğidir. Hillier'in *Space is the Machine* kitabında yer verdiği çevrenin anlaşılabilirliği (intelligibility) belirme açısından değerlendirilebilecek bir diğer durumdur (Hillier, 1996). Anlaşılabilirlik bir sistemi oluşturan alanların (parçalar) bizim farkedemediğimiz bir ilişki içerisinde bulunması ve bu alanlar arasındaki ilişkinin birbirleriyle bağlanarak bütün bir sistemi oluşturması olarak tanımlanabilir (Hillier, 1960). Hillier'in tanımından yola çıkarak anlaşılabilir bir sistemin birbirleriyle uyumlu parçalardan oluştuğunu söyleyebiliriz. Diğer yandan düşünülürse anlaşılabilirlik düzeyi düşerse parçalar arasındaki ilişki zayıflayacağından o sistemin değerlendirilmesi açısından yeterli veri sağlanamayacaktır. Aslında bu tanımdan yola çıkarak anlaşılabilir sistemlerin hem lokal hem de global parçaları arasında kuvvetli bir bağ olduğu söylenebilir. Bu bağ ne kadar kuvvetli olursa sistem de o derece kuvvetli olacağından sistemin ulaşılabilirliği, sistemin sağlayacağı veriler de efektif olmaktadır. Kent açısından anlaşılabilirliği ele alırsak, kenti

oluşturan parçalar arasındaki ilişkiler ne kadar kuvvetli olursa (hem lokal, hem global özellikler) kentin kullanıcıya sağlayacağı veri o oranda artabilir, bu da kentin farklı açılardan değerlendirilmesine olanak sağlayacaktır. Yine belirme kent bağlamında açısından ele alındığında kenti oluşturan parçacıkların birbirleriyle ve kent kullanıcılarıyla olan ilişkileri ne kadar kuvvetli olursa, kentin kullanıcıya sunacağı veri o derecede artacağından değişen veya yeni oluşacak mekanlara dair daha net öngörülerde bulunma imkanı doğacaktır. Böylelikle kent ortamında meydana gelecek katmanlaşmalar daha net bir şekilde anlaşılabilir. Özellikle bu bağlantıyı sokak örüntüsü olarak düşünürsek anlaşılabilirlik çok önemli bir durum haline gelmektedir. Bu bağlamda konu ele alınırsa iki özellik göze çarpmaktadır:

Birincisi kentin görsel olarak anlaşılabilirliği ve görsel anlamda ifade ettikleri; ikincisi kent kullanıcılarının oluşturdukları zihinsel haritalardır. Bu iki özellik birbirleriyle bağlantılı olarak gözüke de farklı durumların ortaya çıkardığı sonuçlardır. Kent kullanıcılarının oluşturdukları zihinsel haritalar tamamen kenti deneyimleyip, gözlemeleyerek oluşturdukları davranışları ve ilişkileri kapsamaktadır. Diğer yandan görsel özellikler var olannın anlaşılması ve var olanda meydana gelen değişimlerin gözlemlenebileceği bir veri sunmaktadır. İki durum ele alınarak kent ortamında meydana gelebilecek katmanlaşmalar incelenerek belirme için gerekli veri açığa çıkarılabilir. Lynch'e göre zihinsel haritanın oluşmasında kentin ortaya çıkardığı elemanlar/parçalar; düğüm noktaları (nodes), sınırlar (edges), bölgeler (districts), kent simgeleri (landmarks), yollar (paths); etkili olmaktadır. Bu elemanlar kent kullanıcılarının aslında farkında olmadan kenti deneyimlere haritalamalarında ön plana çıkan özelliklerdir.

Kent kullanıcıları kenti gözlemleyip deneyimlerken bu parçaların aslında nasıl bir araya geldiklerini sorgulamadan bir haritalama yapmaktadırlar. Haritalama yapılırken algısal deneyimler ön plana çıkmakta ve bilinçsiz bir şekilde sistematik bir kent haritası oluşturulmaktadır (Lynch, 1960).

Düğüm noktaları, yollar ve bölgeler sıfıncı, birinci ve ikinci boyuttaki çekim alanları olarak değerlendirilebilirler ve kent kullanıcıları ve bu elemanlar arasındaki ilişkiler topolojik olarak değerlendirilebilir. Kent kullanıcıları bu elemanların konumuna göre kendilerine yön verebilmektedirler. Diğer yandan sınırlar ve kent simgeleri görsel algılayıcılar olarak değerlendirilmekte ve kent kullanıcılarıyla olan ilişkileri daha detaylı bir geometrik düzende ilerlemektedir. Sınırlar ve kent

simgeleriyle beraber hem uzaklık kavramı hem de yön kavramı için içerisine girmektedir (Dalton, Bafna, 2001). Dalton ve Bafna'nın "The syntactical image of the city" ele aldığı gibi kenti meydana getiren bu elemanlar kentin algılanıp şekillenmesinde ve zihinsel haritanın oluşturulmasında büyük bir öneme sahiptir. Düğüm noktaları, yollar ve bölgeler kent kullanıcısıyla topolojik bir ilişki içinde olsa da kent dinamiklerinin gözlemlenmesinde özellikle hız kavramının incelenmesinde çok büyük bir veri kaynağı olmaktadır. Diğer yandan kent dinamikleri ve sınırlar ise kent kullanıcısıyla kent arasındaki fiziksel ilişkinin en yoğun olduğu alanlar olarak değerlendirilebileceğinden belirme kavramı açısından önemli bir yere sahiptir. Yollar aksel çizgiler olarak tanımlanabilir ve düğüm noktalarıyla kesişen alanlar olarak tanımlanabilirler. Bölgeler birçok yolun kesişmesiyle meydana gelen alanlar olarak ortaya çıkmaktadır. Bu elemanlar birbirleriyle olan ilişkileri kapsamında incelenirlerse kent kullanıcılarının oluşturdukları zihinsel haritaya çok büyük bir katkı sağlamaktadırlar. Kent kullanıcılarının seçimleri, deneyimleri sürekli değişeceğinden bu elemanların birbirleriyle olan ilişkileride farklı durumlar ortaya çıkarabilir ve elde edilen bu verilen değişen kent kullanımı ve belirme açısından ele alınabilir. Diğer yandan görsel öge olarak değerlendirilen elemanlar var olan kent için önemli noktalar olduğu için kullanıcılar için birer çekim merkezi haline gelmekte ve bu elemanlardaki değişim daha yavaş bir şekilde ilerlemektedir.

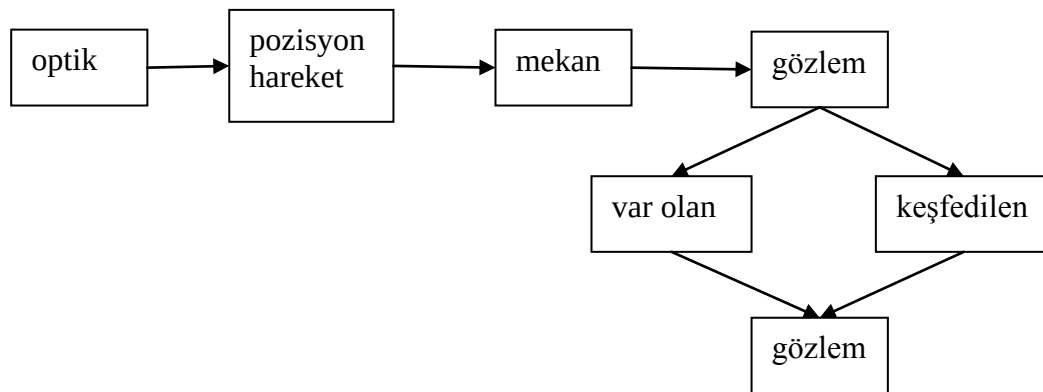
5.1 Kullanıcı Hareketleri Kapsamında Kent ve Mimarlık

Endüstriyel gelişme birçok şeyin yanı sıra yeni kent modellerinin ve kentsel teorilerin de ortaya çıkmasına yol açmıştır. Özellikle mobilitenin artmasıyla beraber bu değişimin de o kadar hızlı bir şekilde meydana geldiği göze çarpmaktadır. Kentsel dokunun dağılması ve geleneksel kent tasarım ilişkilerinin yok olması açıkça ön plan çıkmaktadır. Özellikle 1950'lerden sonra bu durum daha çok ön plana çıkmıştır ve yapılan çalışmalarla beraber mimarların ilgisi kentsel çevreye doğru yöneltilmeye çalışılmıştır (Cullen,1961). Yine Cullen'e göre mimarlığın bir sanatı olduğu gibi ilişkiler bütünü de bir sanatı olmaktadır. Bu sanatın amacı ona bağlı olan bütün etmenleri alarak çevreyi oluşturmaktır. Binalar, ağaçlar, doğa, trafik vb. Bütün bunların bir araya gelip öyle bir şekilde yayılması sonucunda bir dram ortaya çıksın. Çünkü şehir aslında dramatik olayların olduğu bir çevre olarak görülebilir (Cullen, 1961). Cullen'in bu tanımından yola çıkılarak gerekli olan durumun ilişki sanatının

farkındalığını arttırmak olduğu söylenebilir. Bu tip üç tip etmen aracılığı ile sağlanabilmektedir. Kenti algılamalar üç ana etmen veya ilişkisel biçimde açıklanabilir. Bunları optik ; kenti kullanan insanların sahip olduğu hareket eden göz; mekan ve kentin sahip olduğu doku veya içerik olarak tanımlayabiliriz (Marling, 2008). Bu etmenlerden yola çıkılacak olursa özellikle de kent belirmelerinin çalışıldığı bu tezde birinci etmen yani hareket eden göz öncelik haline gelmektedir. Optikten kasıt insan gözünün algıladığı durumlardır. Sonuç olarak göz ard arda gelen verileri alarak algıyı oluşturmaktadır. Kent içerisinde bu çok daha belirgin hale gelmektedir. Sokakta yürüdüğü zaman farklı katmanlar görülüp farklı değerlendirmeler yapılmaktadır. Bu da kentin algısının sürekli değiştiğini ortaya koymaktadır. Optik konusunda Cullen şunlardan bahsetmiştir. insan kafasında iki farklı resim canlandırdığı zaman belirgin bir kontrastlık hissedilir ve o anda kent görünür bir hale gelir. Böylelikle kent ard arda gelen dramalar sayesinde yaşayan bir obje haline gelir. Bu farkındalık olmadığı takdirde kent olduğu yerde gelip geçecektir ve özelliksiz bir nesne haline gelecektir (Cullen, 1961).

Diğer etmenin mekan olduğundan bahsedilmişti. Mekan bizim hareketlerimizin sonucu ortaya çıkan bir ürün olduğu için farkındalığın sağlanmasında önemli bir veri haline gelmektedir. Sonucu etmende doku veya içeriktir.

Dokudan anlatılmak istenen kentin sahip olduğu renk, düzen, ölçek farklılıkları, farklı karakterler, özgünlük, stil, kimlik vb. özellikleridir (Marling, 2008). Bu etmenlerden yola çıkarak şekil 5.1 deki bir grafik çizilebilir.



Şekil 5.1: Hareket eden göz doğrultusunda kent oluşum şekli (Cullen, 1961)

Cullen'in yapmış olduğu çalışmadan çıkarılabilecek sonuç şu olabilir:

Kentte yaşanan deneyimler vurgulanarak, bina ve mimari topolojiler ele alınmadan kentsel doku oluşturma yolunda kullanılabilecek bir strateji ve harita yolu çizilmiştir (Marling, 2008). Buradan yola çıkarak Cullen'in kent dokusuna daha şiirsel bir şekilde yaklaşmakta olduğunu söyleyebiliriz. Bu da şu an ki ortamda kentin ele alınması için gerekli olan bütün veriyi sunmamaktadır. Özellikle var olan binalar, mimari topolojiler kentin o anki algılanmasında ve belirmelerin oluşması kapsamında kent kullanıcıları açısından çok önemli bir veri olmaktadır. Cullen'in yaptığı çalışmada daha çok kent dokusu içeriden dışarıya doğru oluşmaktadır, ama aslında belirme konusu işin içine girince bu iki olgunun aynı anda gerçekleşmesi ve belli bir süreçten geçmesi gerekmektedir.

Bu kapsamdan bakıldığında Lynch'in yapmış olduğu çalışma etmen sistemler kullanılarak yapılacak olan çalışmaya daha uygun bir alt yapı sunmaktadır. Lynch'in yaptığı çalışmada da insan hareketi en önemli çıkış noktası olmuştur. Her bir kent bireyi kentin bir parçasıyla daha farklı bir ilişkiye sahiptir ve her bir parça ile ilgili farklı algıları bulunmaktadır (Lynch, 1960). Lynch'in amacı zihinsel imajları incelemektir; böylelikle elde edilecek veriler kent kullanıcıları tarafından meydana getirilmiş olmaktadır (Marling, 2008). Lynch'in "Image of the City" kitabında bahsettiği kentin okunabilirliği dikkat edilmesi gereken bir kavramdır. Eğer bir kent okunabilir ise görsel olarak tanımlanabilecek sembollerden oluşmuş bir örüntüye sahip olması gerekmektedir (Lynch, 1960). Buradan yola çıkarak okunabilirlikteki önemli nokta iletişim haline gelmektedir. Kent imajlarının birer iletişim sistemi olarak düşünülmesi ve böylelikle kentin kimliğinin farklı ilişkiler şeklinde yansıtılmasıdır. Lynch'in bu kapsamda üç farklı şehirde (Boston, Los Angeles, New Jersey) yaptığı çalışma kentin algılanmasına örnek olarak gösterilebilir. Yapılan bu çalışmada katılımcılara boş bir kağıda harita çizimleri daha sonra evden iş yerlerine kadarki rotayı çizimleri ve anlık gelişmeleri tasvir etmeleri istenmiştir. Daha sonraki aşamada katılımcılardan Boston, Los Angeles, New Jersey'deki rotaları boyunca öne çıkan elemanları haritalamaları istenmiştir ve bu şekilde ikinci bir algı oluşturulmaya çalışılmıştır. Ayrıca sözel bir veri oluşturma amacıyla kentteki bir noktadan diğerine kadar kullanılan rota sözel olarak anlatılarak sözel bir harita ortaya çıkarılmıştır. Bu üç tip araştırma sayesinde kullanıcılardan hem sözel, hem görsel, hem de çizim olarak (2 boyutta) veriler elde edilerek üç farklı kent hakkında farklı algılar meydana getirilmiştir. Yapılan bu çalışmalar sonucu

kentlerin algılanmasında beş farklı etkenin ön plana çıktığı görülmektedir. Bunlar yollar, sınırlar, bölgeler, düğüm noktaları, kent simgeleridir. Kategoriler ayrı ayrı incelendiğinde algılanması zor olmayan elemanlardır. Özellikle farklı gruplarla yapılan çalışmalar farklı sonuçlar açığa çıkarmakta olup farklı düzeyde veriler elde edilmektedir.

Lynch'in ortaya koyduğu bu beş farklı etmen aslında birer deneysel kategori olmuştur. Bu etmenler gruplanarak çok verimli bilgiler elde etmek mümkün olabilmektedir. Bu etmenler aynı zamanda zamanla kısıtlı etmenler olmadığı için herhangi bir kent incelenmesinde, tarihi şehirlerin incelenmesinde, jenerik kentler vb. haritalama konusunda yardımcı olabilecek veriler sunabilmektedir. Bu noktada asıl önemli olan bu parçaları bir araya getirebilmek ve ilişkisel bir bütün ortaya çıkarmaktır. Etmenler öyle bir şekilde bir araya gelmekteki ortaya çıkan örüntü kentin imajını/görüntüsünü yaşama getirmektedir. Bütün içersinde yollar ortaya çıkar ve bölgeleri oluşturur ve ayrıca farklı düğüm noktalarını bir araya getirirler. Düğüm noktaları birleşir ve yolları işaretler. Bu arada sınırlar bölgelerin sınırlarını çizer ve simgeler işaretlemeye yarar. Bir kent ölçeğini yoğun ve canlı kılan bütün bu etmenlerin bir araya gelmesidir (Lynch, 1960).

Lynch'in yaptığı bu çalışmaya bakarak kentleri tanımlamak kolay ve planlı gibi gözükse de günümüzde özellikle mekan kavramının farklı boyutlara çekildiği bir durumda bu kadar planlı bir oluşumdan bahsetmek çok da mümkün olmamaktadır. Özellikle belirme kavramı kent oluşumu içerisinde düşünülürse sistem tamamen farklı bir yön kazanmaktadır.

Kentin şekillenmesi konusunda, etmenlerin bir araya gelerek ilişkiler kurmasında Venturi de önemli bir katkıya sahiptir. Venturi'nin "Learning from Las Vegas" adlı kitabı aslında kent şekillenmesine örnek gösterilebilecek farklı bir durum teşkil etmektedir. Venturi ve arkadaşlarının Las Vegas üzerinde yoğunlaşmalarının asıl sebebi aslında Vegas'taki oluşumların veya Vegas'taki etmenlerin diğer şehirlerde de görülebileceği ve ortak bir dil üretme çabasıydı (Marling, 2008). Özellikle Las Vegas'ın dönemine göre abartılı, doğal olmayan bir yapıya sahip olması araştırma açısından önemli bir yere sahip olmuştur. "Las Vegas 91.yoldan geçerken algının en yoğun ve saf olduğu bölge görülebilmektedir". Fiziksel formun dökumantasyonu ve analizi mimarlar kadar planlamacılar için de ayrı bir önem taşır. Bu şekilde yapılacak bir çalışma yeni bir kent formunun oluşmasına yardımcı olacaktır. Bu oluşumu farklı

kılacak olan şu ana kadar bilinenden, başa çıkamadığımız için göz ardı edilenden farklı bir şekilde gelişecek olmasıdır. Bu stüdyonun amacı kentin kendini idare etme şeklini anlayarak yeni bir form oluşumuna kavuşmaya çalışmaktır (Venturi, 2000). Venturi'nin bu kapsamda yaptığı çalışmada kent semboller ve işaretler tarafından karakterize edilmektedir. Binalar sadece büyük bir işarete sahip kutular veya işaret toplulukları olarak yer almaktadır. Böylelikle kent içinde hareket edilerek önemli olan yerler, odak noktaları, simgesel yerler işaretlenerek sistem oluşturulmaya çalışılmıştır. Venturi'nin çalışmasındaki başka bir nokta da mekan (space) kavramıdır. Las Vegas araç tabanlı bir şehir, bu yüzden hareket eden göz önemli bir kriter olmuştur. Ama sonuç olarak yapılan bu çalışma diğerlerinden hız yönünden farklılık göstermektedir. Bu da çalışmanın temelini ve sonuç olarak buna bağlı ilişkisel bütünlükleri ve kentin haritalanmasında etkili olmaktadır. Hız form, ölçek, sembol ve mekanları etkileyen bir faktör haline gelmiştir (Venturi, 2000). Venturi yaptığı bu çalışmayı anlamamanın yolunu eski ve farklı olanı kıyaslamak olarak belirtmiştir. Diğer bir anlama yolu ise dikkatli bir şekilde tanımlama ve analiz etme, neler olduğunu, nelerin evrimsel sürece girebileceğinin farkına vararak bir yöntem oluşturmaktır (Venturi, 2000).

Las Vegas hareket eden bir şehir olduğu için kentte meydana gelen değişiklikler ve algılar tamamen harekete bağlıdır. Bu nedenle Venturi haritalama da bu dinamiklikten yola çıkarak bir yöntem oluşturmuştur. Şekil 5.2 de bu haritalama gösterilmektedir.

statik değil - ama dinamik
kapalı değil - ama açık dinamik
2 boyutlu plan düzlemi değil - ama 3 boyutlu düzlem
sadece zemin düzeyi değil- aynı zamanda farklı düzeyler
sadece spesifik yapılar değil- aynı zamanda farklı konseptlerin gösterilmesi

Şekil 5.2: Las Vegas deneyimleri sonucu ortaya çıkan haritalama yöntemi (Venturi, 2000)

Venturi'nin haritalamada kullandığı bu dinamiklik, belirmelerin olabileceği bir kent düzeninde önemli bir nokta haline gelmektedir. Artık durağanlıktan bahsetmek

mümkün olmamakta, sürekli bir hareketin varlığından yola çıkarak araştırmaları yapmak gerekmektedir.

Bu yaklaşımlardan sonra Koolhaas'ın yaklaşımını da incelemek kent oluşumu için önemli bir yere sahiptir. Koolhaas için de, kentsel doku diğer araştırmacılar gibi dinamik bir yapıya sahiptir. Bu kapsamda Koolhaas'ın kent yaklaşımı yeni değildir; ama diğerlerinden farklı olarak Koolhaas çok daha fazla dinamikleştirdiğini savunmaktadır ve bu fazla dinamikleşmenin kontrolü ele aldığını savunmaktadır. Koolhaas ayrıca bütünsel bir çevreden de bahsetmektedir. Koolhaas'ın bahsettiği kent yalnızca binalar, alt yapı, işaretler, meydanlar vb. değil aynı zamanda imajlar, kültürel imajlar, insan akışları, bilgi vb. öğeleri de içermektedir (Nielsen, 2004). Global ölçekteki XL kent bizim alışkın olduğumuz bir kent modeli sunmamaktadır. Koolhaas "Generic City" makalesinde çağdaş kentlerdeki gerçekleri açıklayarak bu şehirlerin farkedilmeyen özelliklerini ortaya koymaktadır. Koolhaas'a göre ana özellik bu kentlerin kimlik ve tarihsel karakterden kurtulmaları ve bağımsız bir kimliğe sahip olmalarıdır. Kısacası XL şehirler, klasik kentlerin zıttı olarak tanımlanmaktadır (Marling, 2008). Koolhaas'a göre XL kent tanımı şöyledir. Herhangi bir merkez, kimlik, tarih özelliğine sahip değildir. Kimse kentin nerede biteceğini veya nerede tekrar başlayacağını bilemez. Sokak kavramı yoktur, master planlama gereksiz bir kavramdır. Sadece birkaç sosyal mekan olup mimarlık kopyala yapıştır haline gelmiştir. Ana ritmi topluluk kültürü oluşturmakta ve herhangi bir şey güçlü bir his uyandırmamaktadır (S, M, L, XL, 1995). Koolhaas burada yaptığı XL kent tanımıyla Lynch, Cullen ve Venturi'den farklı bir yaklaşım kullanmıştır. Herhangi bir kent etmeninden söz etmemekle beraber ana etkinin kültürel yoğunluk olduğundan bahsetmiştir. Yine Koolhaas XL kent için yaptığı tanımdan başka, belki günümüz için kullanılabilecek bir kent tanımı da geliştirmiştir. Koolhaas'a göre "Generic City" merkezin baskısından veya kimlik bunalımından kurtulan kenttir. "Generic City" yok edici olan bu döngüyü kırar. Sadece günlük ihtiyacın yansıması olan kenttir. Geçmiş olmayan kenttir. Herkes için yeterli bir alana sahiptir ve herhangi bir düzene ihtiyaç duymamaktadır. Eğer çok küçülmeye başlarsa genişler, eğer yaşlanırsa kendini yok eder ve tekrar ortaya çıkar. Eşit derecede ilginç olduğu gibi, aynı zamanda sıkıcı bir özelliğe de sahiptir. Aynı Hollywood stüdyoları gibi her pazartesi kendine farklı bir kimlik katar (S, M, L, XL, 1995). Koolhaas'ın ortaya attığı bu tanım bazı noktalarıyla günümüzdeki kent oluşumunun ve kent belirmelerinin oluşumunda yararlanılabilecek özelliklere

sahiptir. Özellikle günümüzde birçok kente bakıldığında bu tip karakteristik durumlardan bahsetmek mümkün olmaktadır. Hong Kong, Las Vegas, Tokyo vb. kentler bu kapsamda incelenebilecek örnekler olarak gösterilebilir.

Koolhaas'ın bahsetmiş olduğu bu tanımlamalar ve yaklaşımlar kent formlarının ve dinamiklerinin haritalanmasında yeni bir yöntem ve anlayış sunmaktadır. Koolhaas'ın bahsetmiş olduğu kent tanımlamaları hareket eden kentin algılanması için farklı bir yöntem sunmaktadır. Yeni bir yöntem sunmasındaki en önemli sebep tamamen duygulara dayanması ve tamamen araştırmaya dayalı olmamasıdır (Marling, 2008).

Koolhaas ile diğerlerinin yaptıkları araştırmalara bakılacak olursa, arada büyük ve önemli bir fark olduğu görülecektir. Ortaya konan bütün yöntemlerde kentin dinamikliği ön planda tutulmakla beraber, Koolhaas'ın ortaya attığı kent tanımında günlük yaşamdan elde edilen deneyimler veya kent kullanıcılarının çevreye olan etkileri çok ön planda yer almamaktadır. Daha çok planlamayı geliştirebilecek faktörler işin içine girmektedir. Diğer yandan Lynch, Cullen'in çalışmalarında kişiler daha çok ön planda iken, bu sefer de kenti etkileyecek dinamiklerin hepsi ele alınmamaktadır.

Sonuç olarak kent, Koolhaas'ın dediği gibi bütünsel bir yapıda ele alınırsa etmenlerin kontrolü, çok fazla sayıda etmen olduğu için zorlaşmakta ve herhangi bir ortak sonuçtan bahsetmek pek mümkün olmamaktadır. Bu tez kapsamında amaçlanan, günlük kullanıcıların hareketlerine ve deneyimlerine göre bir model oluşturmak ve bu sürece farklı bir bakış açısı getirebilmek ve değerlendirme yapabilmektir.

5.2 Kent Dinamikleriyle Değişen Çevrenin Kurgulanması

Kent dinamikleriyle değişen çevrenin kurgulanmasında daha önceden bahsedilen dinamiklerin çevreye nasıl bir etkide bulunacağı anlatılmaktadır.

5.2.1 Yollar

Kent ortamında yollar potansiyel hareket alanları olarak tanımlanabilir. Yollar kent kullanıcılarının hareket ettiği yerlerdir. Bunlar sokaklar, kaldırımlar, transit yollar, kanallar, tren yolları vb. olarak gösterilebilir. Lynch'e göre yollarla görsel deneyim arasında bir bağlantı kurmak mümkündür, çünkü kentteki deneyimler hareket

doğrultusunda gelişir (Lynch, 1960). Cullen'in ifadesiyle hareket eden gözün izlediği yol olarak tarif edilebilir. Aslında mekan tanımlamasında yolların ve kullanıcıların oluşturduğu akslar, ekstenel çizgiler hareket ve görselliği birbirine bağlayan stratejik bir araç haline gelebilir. Bu noktada yollar ele alınırken dikkat edilmesi gereken iki nokta vardır:

Birincisi eksen dahilinde bir yol ne kadar kuvvetli gözüktüğü de, sahip olduğu özellikler bakımından o kadar da kuvvetli bir nokta haline gelmeyebilir. İkincisi ise bazı yollar sahip oldukları bağlantılardan dolayı değil sahip oldukları görsel karakterden ötürü önem kazanmaktadır (Bafna, Dalton, 2001). Bu kapsamda kent içindeki kullanıcı hareketleri düşünüldüğünde yol ayrımının farkında olmak analiz çalışmalarını etkileyecek önemli kriterlerden biridir. Bahsedilen bu iki farklı yol tanımından yola çıkarak Lynch'in deneyimlemiş olduğu taslak harita (sketch map) ve sözel harita üzerindeki farklılıklardan bahsetmek aradaki ayrımı anlamada daha etkili olacaktır. Lynch'e göre sözel haritayla taslak harita arasında dört temel farklılık göze çarpmaktadır.

- Kent içindeki bireylerin yapmış olduğu taslak haritalarla sözel haritalar arasında büyük bir uyuma olmamasına rağmen bütünleşik haritalarda belli bir uyuma oranı sağlanmaktadır.
- Taslak harita sözel haritaya oranla daha fazla elemana sahiptir ve bu yüzden karşılaştırmalı bir durum söz konusu olabilmektedir.
- Taslak harita sözel haritaya oranla daha fazla elemana sahiptir ve bu yüzden karşılaştırmalı bir durum söz konusu olabilmektedir.
- Taslak haritanın bu kadar fazla elemana sahip olması karşılaştırmaların etkili bir şekilde yapılmasını engellemektedir.

Lynch'in ortaya attığı bu farklılıktan yola çıkarak ; sadece taslak haritanın analiz çalışmasında kullanılması, yolların değerlendirilmesinde yeterli sonucu vermemektedir. Sadece taslak harita kullanılarak yapılan çalışmalar, sözel haritalarda ortaya çıkan güçlü karaktere sahip elemanların farkedilmemesine neden olmakta ve bu da aslında algılamının yanlış olmasına yol açmaktadır. Taslak harita kentin strüktürünü hemen hemen gösterebilme yeteneğine sahip olsa da, iki haritalamanın beraber kullanılması ve güçlü yönlerinin bir harita üzerinde işlenmesi etmen tabanlı model sisteminin işleyişi açısından önem kazanmaktadır. Böylelikle sözel haritanın

güçlü yönleri taslak haritaya indirgenerek güçlü efektörlere sahip tek bir çalışma elde edilmiş olacaktır.

5.2.2 Düğüm Noktaları

Düğüm noktalarının varlığı aslında yollara göre daha karmaşıktır, çünkü nerede olacaklarına dair herhangi mantıklı metot veya açıklanabilir bir yol yoktur. Lynch'e göre düğüm noktaları iki çeşittir: Büyük kesişim noktaları ve herhangi bir tematik aktivite çevresinde yoğunlaşan noktalar (Lynch, 1960). Kent içinde bu tip noktalar arandığında genelde yol bulma, kritik rota seçimlerinin olduğu yerler göze çarpmaktadır. Bu bakımdan düğüm noktalarının herhangi bir fiziksel veya görsel karakteristik özelliğinden bahsetmek mümkün değildir. Aslında yine sözel ve taslak harita üzerinden incelenirse; sözel haritanın en fazla sayıda düğüm noktasını oluşturacağı göze çarpmaktadır (Bafna, Dalton, 2001). Buradan çıkarılabilecek sonuç; sözel haritayı kullanan insanların düğüm noktalarının varlığından görsel olarak haberdar olmamasıdır. Gözlemciler sahip oldukları davranışa göre hareket ettiklerinden dolayı kritik noktaların farkında olmamaktadırlar. Bu bakımdan taslak bir haritanın olması düğüm noktalarının belirlenmesinde önemli bir yere sahiptir. Düğüm noktalarını ele alırken dikkat edilmesi gereken nokta çevresinden tamamen farklılaşan (görsel karakter bakımından) ve çevresini güçlendirecek bir yapıda olması değildir. Önemli olan bu tip bir karaktere sahip olmasa da kentin oryantasyonunda etkili olabilecek, kent kullanıcılarının davranışlarını veya durup çevrelerini değerlendirmelerini sağlayacak bir özelliğe sahip olmalarıdır. Çevresel bilginin değerlendirilebileceği mekanlar olmalıdırlar. Bu da taslak haritalardaki kesişim noktalarının incelenmesiyle açığa çıkacak bir sonuçtur.

5.2.3 Bölgeler

Bölgeler de düğüm noktaları gibi kesin bir takım sınırlamalarla ayrılıp gözlemlenebilen bir yapıya sahip değildirler. Kent içinde hiyerarşik bir yapıdan söz etmemekle beraber, bölgeleri yolların oluşturduğu alanlar olarak değerlendirmek mümkündür. Diğer yandan bir kent içinde bölgelerin nasıl ortaya çıktığıyla ilgili herhangi kesin bir yöntemden bahsetmek pek de mümkün değildir (Bafna, Dalton, 2001). Ama aynı zamanda çok sık rastlanan ve kentin görüntüsüyle ilgili olan bir yapıya sahiptir. Diğer yandan bölgeler bilindiği takdirde onların karakteristik

özelliklerini de anlamak mümkün olmaktadır. Bu bağlamda yollardan oluşturulmuş eksenel çizgiler büyük bir önem taşımaktadır. Bir bölgenin yapısı onu oluşturan çizgilerin söz dizimsel (sentaktik) değerlerinin dağılımı ile veya büyük kent sistemi içine nasıl bütünleştiği ile açıklanabilir (Bafna, Dalton, 2001).

5.2.4 Sınırlar

Lynch'e göre sınırların tanımı şu şekildedir.

- Yol olaral değerdendirelemeyecek linear elemanlar;
- İki tip alan arasında kalan sınırlar;
- Sınırlar görsel olarak öne çıkan, formda devamlılığı olan, karşı harekete izin vermeyen alanlar;
- Sınırlar trenyolu, topoğrafya, bölge bitimleri, vb. ne olursa olsun kendine has bir özelliğe sahiptir ve çevrenin bir parçası olarak yer alırlar;
- Diğer yandan sınırlar, aslında bir nevi yollardır.

Lynch'in yapmış olduğu bu tanımlardan yola çıkarak ve yapmış olduğu çalışmalara bakarak sınırları tanımlamada sınırların sahip olduğu görsel özelliklerden daha başka faktörlerin işin içine girdiğini söylemek mümkündür. Daha önce bahsedildiği gibi yollar ve bölgelerin bittiği noktalar sınır olark davranabilirler, ama bunun yanında tamamen görsellikten uzak keskin geçişlerde sınırları meydana getirebilmektedir. Bu bakımdan kent içindeki sınırlar büyük bir kapsama sahip olmaktadır. Bu da sınırların sadece görsel özelliğinin olmasıyla değil, aynı zamanda hareketlerin sonucu ortaya çıkmasıyla ilgili bir durumdur.

5.2.5 Simgeler

Simgelerin en büyük özelliği birçok alandan görülebilmeleridir. Tamamen görsellikle ilgili bir etmen olduğu için herhangi diğer bir etmenin oluşturduğu bir sonuç ürün olarak yer almazlar. Simgelerin herhangi bir yol kesişiminde olmaması veya yer almaması durumu, bir çelişki gibi görünse de kullanıcıların kenti algılamasında ve rotalarını belirlemelerinde önemli bir rolü bulunmaktadır. Diğer yandan yapılan araştırmalara göre simgeler sadece dışarıdan görülen referans noktası olarak kullanılmakta ve bu nedenle dizimsel ve görsel anlamda kolaylıkla tanımlanabilecek bir yapıya sahiptirler. Corfu şehrinde yapılan çalışmada kent örüntüsü içindeki

kiliseler incelenerek simgeler üzerine bir araştırma yapılmıştır. Yapılan çalışmada herhangi bir uzaklıktan görülebilen kiliselerin bulundukları alanlar deney alanı olarak seçilmiştir ve bunlarla kullanıcılar arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Yapılan araştırmanın sonucuna göre seçilen kiliselerin sadece birkaçının simge olarak kullanıldığı göze çarpmıştır ve bu simgelerin aynı zamanda yol gösterici olarak kullanıldığı gözlemlenmiştir (Peponis, 1998). Bu araştırmaya bakılarak şöyle bir sonuca ulaşılabilir. Kent kullanıcılarının ortak olarak kabul ettiği simgeler, kentin algılanmasında ve hareketlerin incelenmesinde yer alabilirler. Diğer yandan kişisel simgeler üreteceği veri açısından yeterli olmayıp istenilen sonuçları vermeyecektir.

5.3 Kent Belirmeleri Kapsamında Ele Alınan Örnekler

Bu bölümde kent kapsamında ele alınan örnekler ele alınarak belirli bir bakış açısı kazandırılmaya çalışılmıştır.

5.3.1 Urban Songlines and Storytelling

Urban Songlines and Storytelling tamamen günlük aktivitelerin ele alınarak incelenmesi sonucu ortaya çıkan bir çalışmadır. Marling'in yaptığı bu çalışmada Urban Songline'lar kent kullanıcılarının günlük aktivitelerinde kullandıkları rotalar ve noktaları temsil etmektedir. Kent içindeki herkes uzun mesafelerde hareket eder ve belli bir rota izler. Bu şekilde kenti keşfeder ve kente bir anlam vermiş olur (Marling, 2008). Urban Songline'lar da bütün bu ilginç mekanları ve kullanım alanlarını içermektedir. Yani bir songline, günlük yaşantısını yaşayan kişilerin yaptıkları aktiviteler sonucu oluşan bir kavramdır. Urban Songline'da kullanılan metot, mimari haritalamayla farklı kullanıcıların deneyimlerini bir araya getirmektir. Bir araya getirme olayı da söyleşiler, günlük rotaların haritalanması, hafta sonları oluşan rotalar, imajlar, ziyaret edilen mekanlar vb. içermektedir. Semboller ve düğüm noktaları öncelikli olarak belirlenmiştir. Açık topluluk alanları, parklar, limanlar, golf alanları, eğlence parkları, boşluklar vb. ve kapalı buluşma alanları (alışveriş merkezleri, klüpler vb.) sembolik yerler ve düğüm noktaları olarak haritalanmıştır. Bunun dışında kent kullanıcılarının deneyimlerine göre ortaya çıkan hoşnutsuzluk ve hoşnutsuzluklar haritalamada önemli bir nokta teşkil etmektedir. Aynı

zamanda kentin içindeki doğal yaşam, mimari değerler vb. de haritalama konusunda dikkate alınan noktalardır.

Urban Songlines'da iki tip yaklaşım yer almaktadır: Birincisi daha tanımlı, anlatılabilecek, gözlemlenebilecek alanlarken; ikincisi kent kullanıcılarının içinde bulundukları kent ortamı ile olan deneyimlerini anlattıkları hikaye (storytelling) kısmı. Bu iki kısım bir araya gelerek sadece kentsel bir haritalama oluşturmakla kalmayıp aynı zamanda kullanıcıların yaşam tarzları hakkında ve değerleri hakkında bilgi vermektedir. Bu metot ilk önce Aalborg'da yapılan bir çalışmada kullanılmıştır. Bu çalışmada altı katılımcı, altı farklı hikaye ve zihinsel haritayla beraber Aalborg'daki mimariyi incelemiştir. Sonuç olarak kentin sadece konut bölgelerinde değil, aynı zamanda buluşma yerlerinde ve farklı kültürel kullanım alanlarındaki sosyal coğrafya hakkında bilgilerin ele geçirilmesi amaçlanmıştır.

Elde edilen verilere göre ve farklı hikayelere göre daha önce kişilerin farkedemediği sonuçlara ulaşılmıştır. Yine bu kapsamda Bangkok ve Hong Kong'da Urban Songline kapsamında çalıştaylar geliştirilerek yeni metotlar geliştirilmeye çalışılmıştır. İsveç kapsamında yapılan örnekte Urban Songlines metodu kullanılarak yeni alanlar oluşturulması, sosyal ve kültürel değişimlerin meydana gelebileceği yerlerin üretilmesi amaçlanarak çalışmalar yapılmıştır.



Şekil 5.3: Urban Songlines (Marling, 2008)



Şekil 5.6 : Urban Songlines (Marling, 2008)

5.3.2 CitiTag

Bireyler ve gruplar için yeni fırsatlar yakalamak, iletişim kurmak ve aktivitelerini uygulayabilmek için var olan çevre önemli bir yer tutmaktadır. Bu anlamda kablosuz bir ağ aracılığı ile birbirlerine bağlı olan gruplar beliren davranışlar sergileyebilirler ve bu da kent içinde özörgütlü dinamiklerin açığa çıkmasını sağlamaktadır. Önemli olan nokta bu kadar rastlantısal grup davranışlarının elde edilen deneyimlerle nasıl açığa çıktığıdır. Önceden yapılan araştırmalar şunu göstermektedir. Rastlantısal grup davranışları çoklu çevre kullanan gruplarda daha çok ortaya çıkmaktadır. Asıl amaçlanması gereken sosyal ve fiziksel çevre ile ilişkilerin deneysel bir katman ile incelenmesi ve zenginleştirilmesidir. Bu bakımdan belirme ele alındığında ölçek ve ölçeğin nasıl değerlendirileceği önemli bir kriter haline gelmektedir. Beliren ilişkiler basit, yüksek katmanlı kurallara dayandırıldığında her seferinde farklı bir sonuç ortaya çıkma olanağı sunmaktadır. Kent ölçeğinde ele alınan bir beliren davranış modeli kullanıcı profili, ilişkiler vb. etkenler dahilinde farklı sonuçlar üretebilme kapasitesine sahiptir. Belirme sadece oyun tasarımında değil aynı zamanda diğer disiplinler de özellikle bilgisayar destekli tasarım sistemlerinde önemli bir yere sahiptir. Bir özellik yaratıldığı zaman temsil edilmediği takdirde beliren bir özellik gösterir. Beklenmedik keşifler ilerideki tasarım aktivitelerinde çok büyük etkilere sahip olabilirler. Farkında olmadan/bilinçsiz bir şekilde kullanılan tasarım yaklaşımı toplum için bir alan oluşturmada bir yöntem olarak değerlendirilebilir.

5.3.2.1 Oyun Tasarımı

CitiTag tamamen çocukların oyun alanlarından esinlenerek ortaya çıkan bir proje olarak değerlendirilebilir. "Playground Tag" temelinin basitlik, spontane gelişmesi ve anlık bir olay olması proje geliştirilmesinde ön planda tutulan özelliklerdendir. Belirme kapsamında böyle bir proje oluşmasındaki en önemli sebep ise, oyunların tahmin edilemeyen yerde ve zamanda gerçekleşmesi ve oyun boyunca farkında olunmasa da mekanların deneyimlenerek kullanılmasıdır. Bu nedenle geliştirilen uygulamaya CitiTag adı verilmiştir. Kent içinde gerçekleştirilen ve gerçekleştirilebilecek olan bir oyundur. Belirme kapsamında böyle bir uygulama değerlendirilecek olursa geliştirilen uygulama beliren sistemler açısından ve kentin algılanmasına örnek olarak önemli bir yer kazanmaktadır.

Mobil teknolojilerin kısa, rastlantısal, aralıklı ilişkilere izin vermesi CitiTag kapsamında da amaçlanan durumla örtüşmektedir. Bilinmesi gereken nokta iç-içe geçmiş gerçeklik ve mekan bazlı deneyimlerin genellikle birbirini saran veya sarmayan durumlar tarafından ifade edilmesidir. Burada bahsedilen durumlardan kasıt planlı ya da herhangi bir durum ya da fiziksel dünyadaki değişiklik sonucu meydana gelen değişimlerin sonuçlarından ibarettir (Vogiazou, Eisenstadt, 2006).

Geliştirilen CitiTag konseptiyle kentsel alanda beliren davranışlara katkıda bulunulma amaçlanmıştır. Kurallar minimum tutularak herkesin deneyimleyebileceği bir sistem geliştirilmeye çalışılmıştır. Kent alanı oyun alanı olarak kullanılarak , isteyen herkesin oyuna dahil olması amaçlanmıştır (Vogiazou, Eisenstadt, 2006). Aslında CitiTag kapsamında yapılan bu çalışma tez kapsamında ele alınan kullanıcı hareketlerine dayalı kent belirmelerinde kullanılan farklı bakış açılarına örnek olarak gösterilebilir.

5.3.2.2 Oyun Altyapısı

CitiTag çok kullanıcı, kablosuz araçlar, GPS teknolojisi ve en önemlisi mobil olması amacıyla telefonlar üzerinde geliştirilen bir oyundur. Oyundaki asıl amaç farklı gruptaki kişilerin kent içerisinde birbirlerini bularak karşı takımındaki kişileri etiketleyerek oyun dışında bırakarak kendi takımının kazanmasını sağlamaktır. Etiketlenen kişi oyun dışında kalıp, kendi takımından biri onu kurtarmadığı sürece oyun dışında kalmaktadır (Vogiazou, Eisenstadt, 2006). Oyunun mobil araçlar üzerinde geliştirilmesi ve kullanıcılara belli bir düzeyde esneklik sağlaması (burada

esneklikten kasıt oyun içinde sürekli hareket halinde olmak, belirli bir kısıtlamanın olmaması) değerlendirilmesi gereken bir durum ortaya koymaktadır.

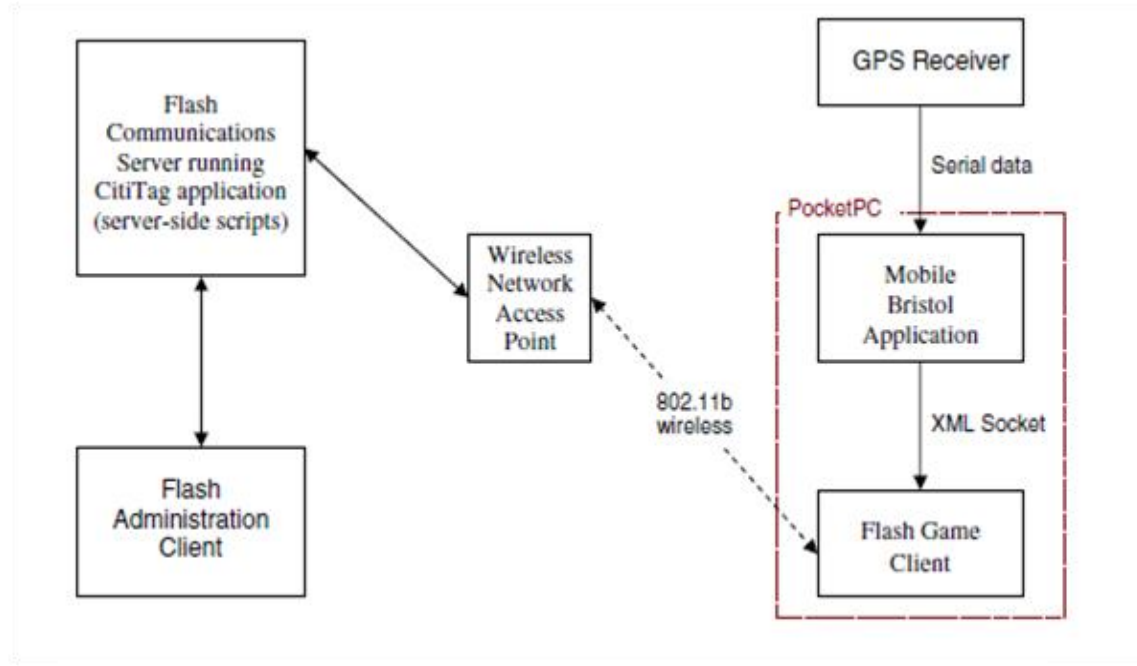


Şekil 5.7: CitiTag uygulamasında kullanılan mobil araçların oyun içindeki kullanımı (Vogiazou, Eisenstadt, 2006)



Şekil 5.8: CitiTag uygulamasında kullanılan mobil araçların oyun içindeki kullanımı (Vogiazou, Eisenstadt, 2006)

Bu şekilde geliştirilen bir oyun tasarımı ile amaçlanan nokta şu şekilde özetlenebilir. Basit oyun kurallarının gerçek kullanıcılar tarafından ele alınarak fiziksel dünya ile etkileşime girerek, kişilerin bu etkileşim sonucunda deneyimlerini aktarabilmesidir. Kent bağlamında belirme açısından ele alınırsa oyun çok fazla veri sunabilme imkanına sahip olmaktadır. Şekil 5.9 da oyun için geliştirilen alt yapı teknolojisi gösterilmektedir. Oyunun farklı çevrelerde gerçekleştirilebilecek olması, kullanıcı sayısının herhangi bir sınırının olmaması, istenildiği zaman oyuna dahil olunabilmesi farklı etkileşimlerin ve bu etkileşimler sonucu farklı davranışların ortaya çıkmasına imkan vermektedir. Böylelikle farklı mekanlar hakkında farklı deneyimler elde edilmiş olacaktır



Şekil 5.9: CitiTag uygulamasının altyapısı (Vogiazou, Eisenstadt, 2006)

CitiTag uygulaması sonucu yapılan çalışmalarda dört ana kapsamda sonuca ulaşılmıştır. Belirme, takım aidiyetliği, oyun deneyimi ve tasarım bu dört kapsamı oluşturmaktadır. Belirme kapsamında ele alındığında hem kişisel, hem de grup bağlamında beliren davranışlar ortaya çıkmıştır. Gözlemlenen nokta şudur: Kent kullanıcıları hem sanal hem de fiziksel çevrenin sınırlarını genişlettikleri zaman beliren davranışlar ortaya çıkmaktadır (Vogiazou, Eisenstadt, 2006). Özellikle bir oyun içinde yer alırken karşılaşılan durumlarla başa çıkmak için farklı davranışlar sergilemek ve durumun ona sunduğu dezavantajları avantaja çevirebilmek kişinin kendine ait olan sanal ve fiziksel çevresinin genişlemesiyle anlatılabilir. Yine elde edilen sonuçlara göre, grup formasyonu, davranışlar, hareket doğal olarak açığa çıkmakta ve deneyimlere göre sürekli değişiklik göstermektedir. Sürekli meydana gelen bu değişiklik de var olan davranışların evrimsel sürece girerek daha kararlı sonuçlara ulaşılmasına olanak sağlamaktadır.

CitiTag hareket eden göz kapsamında değerlendirilirse ve kentteki belirli bir alan içerisinde ele alınırsa o mekanın kullanımıyla veya deneyimlenmesiyle ilgili çok fazla veri açığa çıkabilmektedir. Böylece gündelik hayatta hergün yaptığından farklı bir aktivite içerisinde olan bir insan yaşadığı çevreyi farklı bir şekilde hissedebilir ve bu o mekandaki belirmelerin açığa çıkmasında önemli bir etken olmaktadır. Tez kapsamında geliştirilen modelin daha sonraki aşamalarında bu tip bir özellikten yararlanarak daha farklı verilere ulaşmak amaçlanmaktadır. Belirmenin

oluşmasındaki en önemli etmen kullanıcıların sahip olduğu veya gündelik hayatlarında elde ettikleri deneyimlerdir. CitiTag kapsamında da oyunun ne kadar deneyimlenip deneyimlenemeyeceği oyunun oynandığı kent parçacığı ile doğrudan ilişkilidir. Oyunun oynanacağı yer tamamen kullanıcı ile görsel bir ilişkiye sahip olduğu için , ortak bir alanda oynamak belirli ve sınırlı bir alanda oynamaktan çok daha fazla bir etkiye sahiptir ve deneyimleri arttırıcı bir özelliğe sahiptir. Kent çevresi bu tip bir oyun için çok uygun bir çevre teşkil etmektedir. İç içe geçmiş bir gerçekliğe sahip bir oyun sosyal olarak kabul edilebilir ve çevreye uyum sağlama konusunda daha uygun olabilir (Vogiazou, Eisenstadt, 2006).

Diğer bir nokta grup davranışlarıdır. Grup dinamikleri ve her seferinde ortaya konan farklı stratejiler bilinçli bir kullanıcıyla oynanmasının belirme açısından daha faydalı sonuçlar üreteceğini göstermiştir. Sonuç olarak insanlar farklı bireysel davranışlar sergileyebilirler ama belirli bir toplum içinde aslında topluluk bilinci içinde hareket ederek deneyimlerini arttırırlar. Bu bakımdan bireysel deneyimlerden daha çok toplulukların elde etmiş olduğu deneyimler kent bağlamında incelenirken ele alınması gereken verilerdir. Bu projeden öğrenilmesi gereken diğer bir durum ise, kent ortamının bir arayüz olarak değerlendirilebilecek olmasıdır. Arayüze ne kadar hakim olunursa ve ne kadar çok farkında olunursa sonuçlar da o kadar tatmin edici olmaktadır. Kentin sahip olduğu sesler, engeller, kent mobilyaları, diğer kent kullanıcıları, meydanlar, binalar, sokaklar vb. kent arayüzünü oluşturan etmenler olarak değerlendirilebilirler.

Sonuç olarak kent kapsamında yapılan uygulamalarda çevrenin algılanması (hem anlık çevrenin hem de genel durum) önemli bir durum teşkil etmektedir. Bu bakımdan kent kullanıcılarının fiziksel çevrede iletişim kurabilecekleri bir uygulama olması elde edilecek sonuçlar açısından önemlidir. CitiTag uygulama kolaylığı ve basit kuralları ile gündelik kent yaşamında deneyimleri gözlemleme açısından örnek gösterilebilecek bir çalışma olarak değerlendirilebilir. Şekil 5.10, şekil 5.11, şekil 5.12'de oyunun kent içindeki uygulamalarına örnek gösterilmektedir.



Şekil 5.10: Etiketlenmiş oyuncuların takım arkadaşlarına haber verebilmek için sergiledikleri davranışlar (Vogiazou, Eisenstadt, 2006)



Şekil 5.11: Yoldan geçen insanların oyunun içinde dahil olması (Vogiazou, Eisenstadt, 2006)



Şekil 5.12 : Farklı mekanların oyuncular tarafından deneyimlenmesi (Vogiazou, Eisenstadt, 2006)

,

6. KULLANICI HAREKETLERİNE DAYALI BELİREN KENT DAVRANIŞI İÇİN MODEL ÖNERİSİ

Bir kent yaşamındaki en önemli eleman insandır. Kent kullanıcıları kent sistemi ve kent örüntüsü içindeki sosyal ve ekonomik sürecin kaynağını oluştururlar. Kullanıcılar zamanlarının çoğunu binaların içinde geçirse de, kentin sahip olduğu akışkanlık tamamen kullanıcıların meydana getirdiği hareketten kaynaklanmaktadır.

6.1 Modelin Amacı

Çalışma da kenti kapsayacak düzeyde bir model geliştirilmesinde kent yaşantısının gündelik kullanıcılar üzerinde meydana getirdiği fiziksel ve deneyimsel keşifler önemli bir kriter, çıkış noktası olmuştur. Gündelik yaşamlar sonucu kentin sürekli bir hareket halinde olması, içinde geçirdiği değişikliklerin, oluşumların sürekli bir evrimsel süreç gibi değerlendirilmesi aslında bilinçsiz bir şekilde ortaya çıkan bilinçli bir davranışın ürünü olması; kent parçacıklarının belirmesi üzerine yapılan çalışmada önemli etmenler haline gelmiştir. Bu bakış açısından duruma yaklaşırsa gelecekteki veya kentin geçireceği değişimleri tahmin edebilecek bir model geliştirilmesi kentin değişimi sonucu ortaya çıkacak olan durumların etkinliğini arttıracak bir özelliğe sahip olacaktır. Yapılan bu çalışmayla beraber aslında kent kullanıcılarının zaman içerisinde oluşturdukları zihinsel haritanın tasarım açısından veya kent için nasıl daha etkili olarak kullanılabileceğine yönelik bir sonuç ortaya çıkma ihtimali oluşmaktadır. Bu tez kapsamında öne sürülen beliren kent davranışının temsili üzerine bütünleşik model çalışması, var olan kent yaşantısını ele alarak gelecekte belirebilecek kent yaşantısı için bir ara kesitte oluşabilecek durumları ve bu durumlar karşısında nasıl bir yöntem uygulanabileceğini önermektedir. Bu nedenle modelin ara bir kesitte değerlendirilmesi, kesin sonuçlar üzerinden yola çıkılmaması, beliren kent davranışının ele alınması açısından ve aynı zamanda kent kullanıcılarının kenti algılaması açısından önemli bir yere sahiptir. Kısacası bu çalışma kent yaşamına yönelik, kentsel kapsamda ele alınacak etmen sistemlerin kullanımına yönelik bir ön çalışma, daha sonrası için değerlendirilebilecek tamamlayıcı bir sürecin ortaya çıkmasını ele almaktadır.

Amaç tamamen kesin sonuçlar üretmek değil, var olan veriler dahilinde tahmini sonuçların üretilmesi ve bu sonuçların mimarlık ve kent algısı kapsamında değerlendirilerek veya evrimsel bir süreç girerek ileriye yönelik çalışmalar ve tahminler üretmektir.

6.2 Kullanıcı Hareketine Dayalı Beliren Kent Davranışı

Kullanıcı hareketlerinin itici bir güç, keşfedici bir güç özelliği bulunmaktadır. İnsanların meydana getirdiği bu itici güç kentin her noktasında hissedilse de, daha çok merkezlerde daha iyi ve gerçekçi bir şekilde görülmektedir. Ama artık kesin her şeyin merkezlerde olduğundan veya bütün hareketin kent merkezlerindeki hareket sonucu ortaya çıkması gibi genel bir kuraldan bahsetmek mümkün değildir. Yine de insanların kent merkezlerindeki hareketlerini anlamak ister sosyal, ister ekonomik, ister kültürel anlamda olsun kent merkezlerinin nasıl çalıştığını anlama bakımından önemli bir faktör olmuştur (Batty, 1998). Bu bakımdan düşünülürse kent kullanıcılarının hareketlerini anlamak, farklı zamanlarda farklı merkezlerdeki hareketleri incelemek, hangi karaktere sahip insanların hangi zaman dilimlerini kullandığını öğrenmek veya mekanların kullanıcı tiplerini öğrenmek kent gelişmesi açısından önemlidir. Kullanıcı hareketlerinin bu kadar ön planda tutulması sadece planlamacılar için değil, birçok sektör için (acil servis hizmeti veren birimler, satıcılık-bayilik vb. işlerler uğraşan birimler) önem taşımaktadır. Kent kullanıcılarının hareketlerinin bu derecede önemli bir hal hâle gelmesi, sonuç olarak bu hareketlerin önceden tahmin edilebilme ve ona göre hareket edebilme isteğini ön plana çıkarmıştır. Bu nedenle yapılan çeşitli araştırmalarda kullanıcı hareketine dayalı modeller geliştirilip sistem anlaşılmasına çalışılmaktadır. Daha önceki bölümlerde bahsedilen kent elemanlarından yola çıkarak, kent kullanıcılarının hareketlerinin farklı iki bileşen sonucu ortaya çıktığı söylenebilir. Sokak vb. yol ağının konfigürasyonu ve değişkenliği ki bu da kent hareketleri sonucu oluşmaktadır ve kent kullanıcılarının hareketine yön veren etkileyiciler(bölgeler, binalar, simgeler, herhangi bir durum vb.). Bu nedenle bu iki etkenin etkilerini anlayabilmek için kullanıcı hareketlerini gözlemlemek ve kayıt altına almak gerekmektedir.

Fiziksel anlamda yapılacak bu kayıt altına alma süreci ile geçiş noktaları (düğüm noktaları), belli bir ağ üzerindeki akış diyagramları ve genel hareket üzerinde belli bir izlenim edinilse de, elde edilen bu deneyimler gelecek tahmini yapmada tamamen

yeterli veriyi sunmamaktadır. Sonuç olarak bu hareketi oluşturan başlangıç etkeni tam olarak bilinmemektedir. Bu kapsamda işin içine etmen sistemler girerek daha kararlı ve daha iyi sonuçlara ulaşmak mümkün olmaktadır. Etmenlerin sahip olacağı davranışsal karakterler ile sistem içerisinde farklı durumlar elde edilerek, gelecek tahminlerinde daha iyi sonuçlar elde edebilme imkanı ortaya çıkmaktadır. Burada unutulmaması gereken nokta, etmen davranışının etmenin içinde bulunduğu çevre ile doğrudan alakalı olmasıdır. Böylelikle çevre, hareketi meydana getiren etmenler olan etkiyicileri ve konfigürasyonu işin içine katarak veya tamamen etmen davranışını etkileyerek farklı sonuçların oluşmasına yol açacaktır. Diğer bir yandan yani kent bağlamında belirme açısından ele alınacak olursa, sistemin kesin veriler üretebilecek olması belirme sürecinin gelişmesi açısından çok verimli olmayacaktır. Özellikle kullanıcı hareketlerine bağlı olarak geliştirilmeye çalışılan belirme konusunda, etmenlerin çok spesifik olarak tanımlanması çok da istenen bir sonuç değildir. Bu kapsamda yapılacak bir model iki aşamadan oluşabilir. Birinci aşama ön model aşamasıdır. Bu aşamadaki süreci, etmenlerle beraber tanımlanacak kent ortamının hangi açılardan ele alınacağını belirlediği ve buna uygun olarak etmenlerin sistemde yer aldığı bir süreç olarak tanımlamak mümkündür. Diğer aşama ise, etmen tabanlı modelin verilen davranış karşısında meydana getirdiği hareketin benzetiminin yapılarak kentsel mekan içinde değerlendirildiği aşamadır.

Çalışmanın bu aşamasına kadar yapay zeka kavramı, yapay zeka kavramının incelenmesiyle ve gelişmesiyle ortaya çıkmaya başlayan etmen sistemler incelendi. Etmen sistemlerin belirme açısından incelenmesi ve gelişen kent yaşamı içerisinde nasıl değerlendirilebileceği üzerine bir çalışma yapıldı. Geliştirilmeye çalışılan bu model yardımıyla etmen sistemlerden yararlanarak kent yaşamı içerisinde kullanıcı hareketleriyle beraber kent parçacıklarının nasıl bir değişim göstereceğini gözlemlemek amaçlanmaktadır. Asıl amaçlanan durum kentin var olduğu durumun, etmen sistemler ile ele alınarak kullanıcı hareketlerine bağlı olarak meydana gelecek değişimini ön görerek, gelecekteki kent oluşumu için tahminde bulunabilecek bir kent modeli geliştirebilmektir.

6.3 Modelde Kullanılan Veriler ve Temsilleri

Tez çalışmasına başlarken tasarımcıya farklı bakış açıları kazandırabilecek süreçlerin tasarım sürecini olumlu yönde etkileyeceğinden bahsedilmişti. Bu bakımdan tasarım sürecinde kavramsal süreci etkileyebilecek veya geliştirebilecek elemanların kullanılması farklı bakış açılarının kazanılması açısından önemli bir noktadır.

Modelin kullanımına ve yöntemine bakılacak olursa; en temel olarak şunlardan bahsedilebilir. Kent kullanıcılarının hareketlerine bağlı olarak elde edilen veriler Java tabanlı bir programlama dili olan Processing ortamında değerlendirilerek kullanıcı hareketlerine bağlı bir etmen sistem oluşturulmasıdır. Bu kapsamda öncelikli yapılması gereken kent içindeki kullanıcıların gözlemlenip verilerin bir döküm halinde elde bulunmasıdır. Kentin tamamı çok büyük bir ölçeğe sahip olduğundan ve ayrıca model gelişme aşamasında olduğu için bütün kent ortamı yerine seçilen kent parçacıklarında model geliştirilmiştir. Modelin küçük ölçekte geliştirilmesi sonuçların hem daha rahat analiz edilmesi, hem de parametreleri incelemek açısından kolaylık sağlamaktadır.

Tez kapsamında kullanılacak veriler 2009-2010 bahar yarıyılında verilmiş olan İ.T.Ü. FBE Mimari Tasarımda Bilişim Programı derslerinden biri olan Digital Architectural Design Studio (DADS) öğrencilerinin yapmış oldukları anket sonuçları üzerinden ve gündelik kent kullanıcılarının hareketlerinin belirli bir rota üzerinden incelenmesiyle elde edilmiştir (Sökmenoğlu, A., Akgül, C.B., 2010). Stüdyo kapsamında veri madenciliği kullanılarak belli gruplar dahilinde çalışma yapılmıştır. Çalışmalardan birinde kent kullanıcılarına belirli bir rota verilerek bu rota üzerindeki hareketleri incelenmiştir. Beyoğlu rotaları adı verilen bu anket çalışmasında kullanıcıların başlangıç ve bitiş noktaları arasında uğradığı yerler belirlenmiştir. Daha sonra bu bölgeler uğranılıp uğranılmamasına göre derecelendirilerek belirli bir veri elde edilmiştir. Çizelge 6.1'de bu anket çalışmasına ait grafiğin bir kısmı gösterilmektedir. Anketin burada sadece bir kısmı gösterilmektedir. Geri kalan veri ekler kısmında gösterilecektir. Anket çalışmalarının amacı farklı kullanıcı profillerini değerlendirilerek ve böylelikle farklı veriler elde etmeye çalışmaktır. Böylece geliştirilen model için daha tutarlı bir veri elde edilmiş olacaktır. Böyle bir anket çalışması kentin var olduğu durumunun öğrenilmesi ve etmen sistemler ile ele alınarak kullanıcı hareketlerine bağlı olarak meydana gelecek değişimini ön görmesi açısından önemlidir.

Çizelge 6.1: Mekan Verilerinin Grafiği

Attribute	Kod	Mekan İsmi	uğrandı	uğranmadı
Att.4.1	G1	Taşkışla	1	0
Att.4.2	G2	Ceylan Int.	1	0
Att.4.3	G3	Anıt Büfe	1	0
....	...			
Att.4.153	s5	Beyoğlu	1	0
Att.4.154	s6	Atlas	1	0

Anketteki özellik (attribute) kısmı rota üzerindeki kullanılacak olan alanları temsil etmektedir. Toplam 154 tane özellik bulunmaktadır. Bu özellikler iki farklı şekilde birbirinden ayrılmıştır. Anket çalışması birinci olarak hafta içi kullanıcıların aktivitelerine göre değerlendirilmiş daha sonra hafta sonu kullanıcılarının aktiviteleri ve sonuçları tabloya eklenmiştir. Hafta içi ve hafta sonu kullanımları bu ankette gösterilen 154 adet özelliği oluşturmaktadır. Toplamda 77 adet alan anket çalışmasına eklenmiştir. Özelliklerin tamamına ekler kısmında yer verilmiştir. Burada her bir mekana belli kodlar verilmiştir. Kodların büyük ve küçük harflerle ifade edilmesi hafta içi ve hafta sonu verilerinin karışmaması içindir. Hafta içi verileri için büyük harfli kodlar kullanılırken, hafta sonu verileri için küçük harfli kodlar kullanılmıştır. Kodların ne anlama geldiği ilerleyen sayfalarda açıklanacaktır. Ankette kullanılan 1 ve 0 değerleri ise kullanıcıların mekanlara uğrayıp uğramamalarına göre değişen veriyi sayısal olarak tutabilmek için kullanılmaktadır. Daha sonra elde edilen bu sayısal veri işlenerek processing ortamında değerlendirilecek veriler ortaya çıkarılacaktır.

Bu grafikten elde edilebilecek veya çıkarılabilecek sonuçlar şunlardır:

- Kent dinamikleri kapsamında değerlendirildiğinde bu alanlar düğüm noktalarını oluşturmaktadır.
- Bazı noktalar düğüm noktası halinden çıkıp simge haline gelmektedir.

- Uğranılan veya uğranılmayan bu alanlar birleştirildiğinde kendi içinde farklı bir ağ oluşturmaktadır.

Diğer yandan anket kapsamında farklı kullanıcı profilleri değerlendirilerek farklı veriler elde edilmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda kullanıcılara ait 10 farklı soru geliştirilerek farklı kullanım modelleri geliştirilmiştir.

- 1) Bir öğrencinin hafta içi uğradığı iki mekan bilindiğinde,tercih edeceği üçüncü mekan tahmin edilebilir mi?
- 2) Bir öğrencinin hafta sonu uğradığı iki mekan bilindiğinde,tercih edeceği diğer mekanlar tahmin edilebilir mi?
- 3) Bir öğrencinin yaşı ve okuduğu bölüm bilindiğinde Taksim’de hafta içi ve hafta sonu kullanmayı tercih edeceği mekan türleri(sinema/cafe/bar vb..) tahmin edilebilir mi?
- 4) Bir öğrencinin en çok vakit geçirdiği il ve okuduğu/bitirdiği bölüm bilindiğinde Taksim’de hafta içi ve hafta sonu tercih ettiği mekanlar tahmin edilebilir mi?
- 5) Bir öğrencinin hangi semtte yaşadığı ve Taksim için verdiği güvenlik puanı bilirse hafta içi/hafta sonu hangi mekanları tercih ettiği bilinebilir mi?
- 6) Bir öğrencinin Taksim için verdiği güvenlik,kalabalık ve görsel çekicilik puanları bilirse hafta içi/hafta sonu hangi mekanları tercih ettiği bilinebilir mi?
- 7) Bir öğrencinin İstanbul içinde nerede dinlemeyi tercih ettiği bilgisi ve Taksim ile ilişkilendirdiği müzik bilgisi bilindiğinde Taksim’de hangi tür mekanları kullandığı bilinebilir mi?
- 8) Bir öğrencinin Taksim’deki buluşma noktası seçimi ve Taksim’de yeme sıklığı için verdiği puan bilirse hangi mekanları kullandığı bilinebilir mi?
- 9) Bir öğrencinin hangi bölümde okuduğu ve müzik seçenekleri ile en çok dışarı çıkma aktiviteleri biliniyorsa hangi mekanları tercih ettiği bilinebilir mi?
- 10) Bir öğrencinin okula giriş tarihi ve kiminle yaşadığı biliniyorsa tercih ettiği mekanlar tahmin edilebilir mi?

Çizelge 6.2 de anket çalışmasına katılan kullanıcıların ankette verdikleri sonuçlar gösterilmektedir. Anketin burada sadece bir kısmı gösterilmektedir. Geri kalan veri ekler kısmında gösterilecektir.

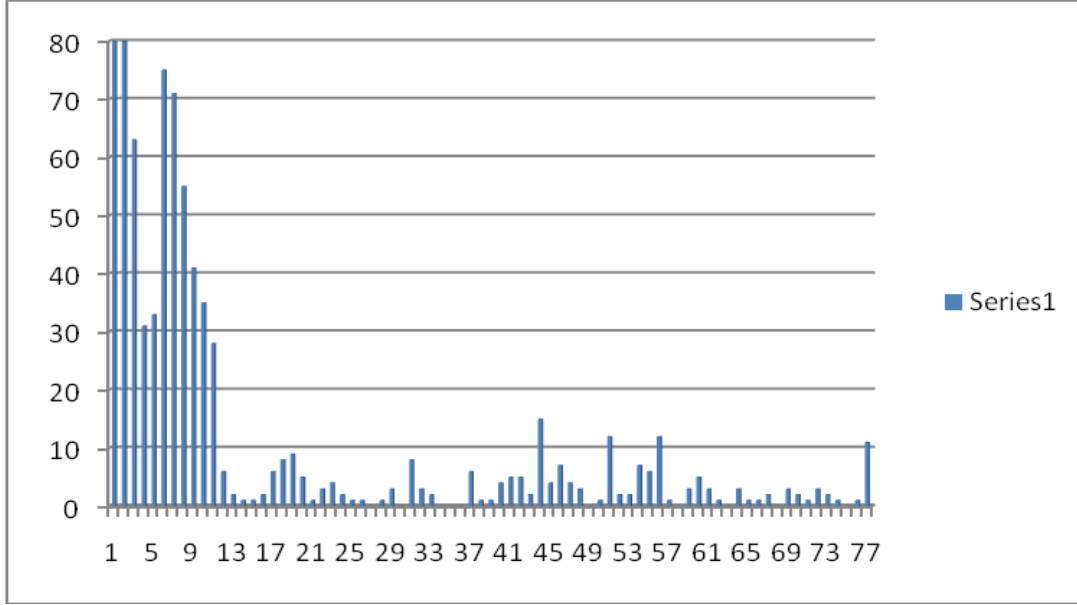
Çizelge 6.2: Kullanıcıların Girdileri

ID	Att.4.1	Att.4.2	Att.4.3	Att.4.4	Att.4.5	Att.4.152	Att.4.153	Att.4.154
ID 1	1	1	1	0	0	0	0	0
ID 2	1	1	1	0	0	0	0	0
ID 3	1	1	0	1	0	0	0	0
ID 4	1	1	1	0	0	0	0	0
ID 5	1	1	1	0	0	0	0	0
ID 6	1	1	1	1	1	0	0	0
ID 7	1	1	1	1	1	0	0	0
ID 8	1	1	1	1	1	0	0	0
ID 8	1	1	1	1	1	0	0	0
ID 10	1	1	1	1	1	0	0	0
ID 11	1	1	1	1	1	0	0	1
ID 12	1	1	1	1	1	0	0	0
ID 13	1	1	1	1	1	0	0	0
ID 14	1	1	1	1	1	0	0	1
ID 15	1	1	1	1	1	0	0	0
ID 16	1	1	1	1	1	0	0	0
ID 17	1	1	1	1	1	0	0	0
ID 18	1	1	1	1	1	0	0	1
ID 19	1	1	1	1	1	0	0	0
ID 20	1	1	1	0	1	0	0	0
.....								

Burada daha öncede bahsedildiği gibi ID'ler kullanıcıları temsil etmektedir. Özellikler (att.) ise kullanıcıların gündelik yaşamda karşılarına çıkan mekanları temsil etmektedir. Kullanıcıların mekanları kullanıp kullanmamalarına göre 1 ve 0 değerleri girilerek sayısal veri elde edilmeye çalışılmıştır. Böylelikle kaç kişinin hangi mekanı ne kadar kullandığıyla ilgili bir ön veri elde edilmiş olmaktadır. Bu sayısal veri ayrıca daha sonra kullanılabilecek grafiklerin temelini oluşturmaktadır.

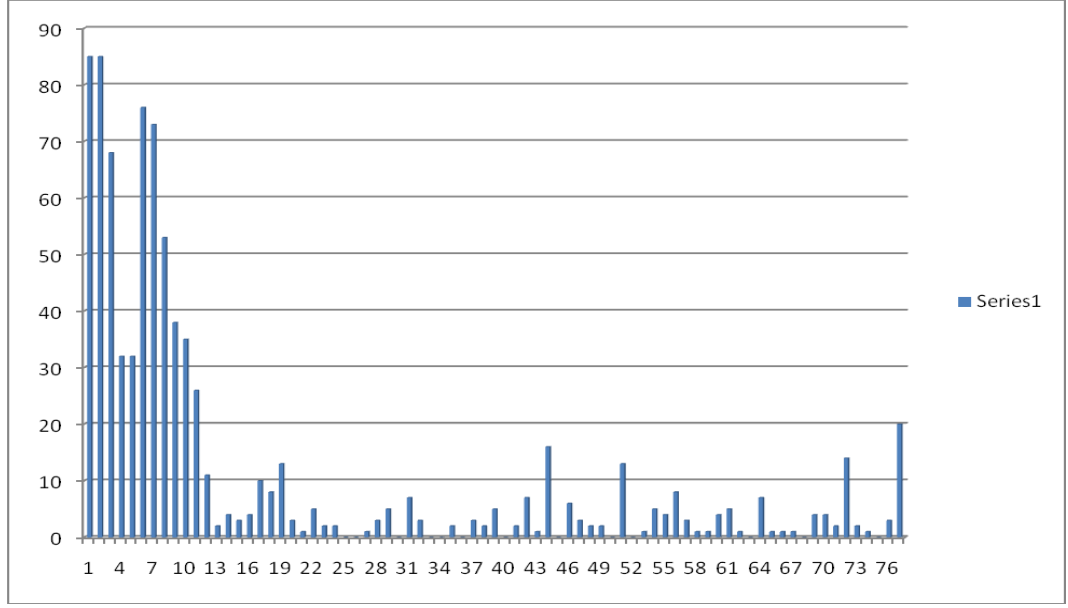
Daha sonra elde edilen anket sonuçları Rapid Miner adlı programda değerlendirilerek ilk görsel veri oluşturulmuştur. Bu çalışma sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda kullanıcı hareketlerine dayalı modelin çekim noktaları belirlenmiştir.

Ama dikkat edilmesi gereken nokta, her bir profilin farklı sonuçlar üretmesidir. Bu da kent yaşamının algılanması ve sonuçların değerlendirilmesi açısından önemli bir olanak sağlamaktadır. Yapılan anket dışında saatlik veriler de tutularak daha detaylı ve kapsamlı bir içeriğe ulaşılmaya çalışılmış ve tahminlerin daha tutarlı olması sağlanmıştır.

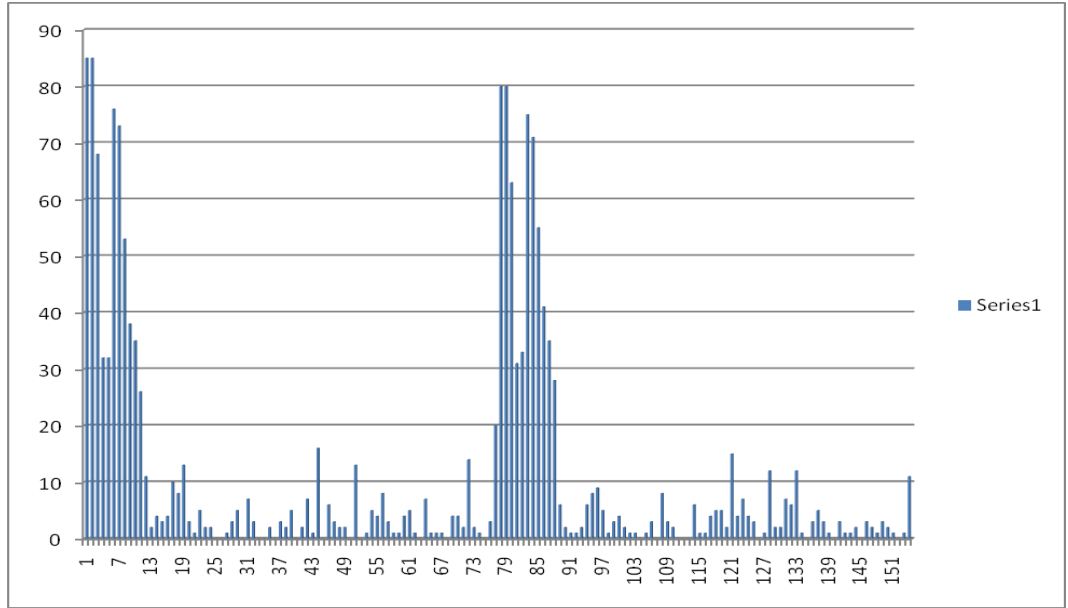


Şekil 6.1: Kullanıcıların Girdilerine Göre Mekanların Kullanımı - Hafta İçi

Şekil 6.1 de hafta içi kullanıcılarının meydana getirmiş olduğu bir grafik söz konusu olmaktadır. Şekil 6.2 de ise hafta sonu kullanıcılarının oluşturmuş olduğu grafik göze çarpmaktadır. Bu grafiklerden açığa çıkan şey kullanıcıların belirli mekanlarda daha çok zaman geçirdiği veya daha çok uğrayıp o mekanlar hakkında daha fazla bilgi sahibi olduğudur. Bu grafiklerden yola çıkarak yoğunluğun arttığı bölgeler referans noktalar olarak değerlendirilebilir. Bu alanlar aynı zamanda sahip oldukları fonksiyonlara göre farklı davranışta bulunabilecek bir yapıya sahip olabilirler. Bazıları düğüm noktası görevi görürken diğeri simge haline gelebilmektedir. Şekil 6.3 de ise iki grafiğin bir araya getirilmiş hali gösterilmektedir. Hafta içi ve hafta sonu kullanımın bir araya geldiği bir grafik. Burada dikkat edilmesi gereken hafta içi ile hafta sonu kullanılan bazı mekanlar arasındaki uyumdur. Böyle bir grafik çalışmasının modelin ön gelişim sürecinde ortaya çıkması kentin var olduğu durumunun öğrenilmesi ve etmen sistemler ile ele alınarak kullanıcı hareketlerine bağlı olarak meydana gelecek değişimini ön görmesi açısından önemlidir.

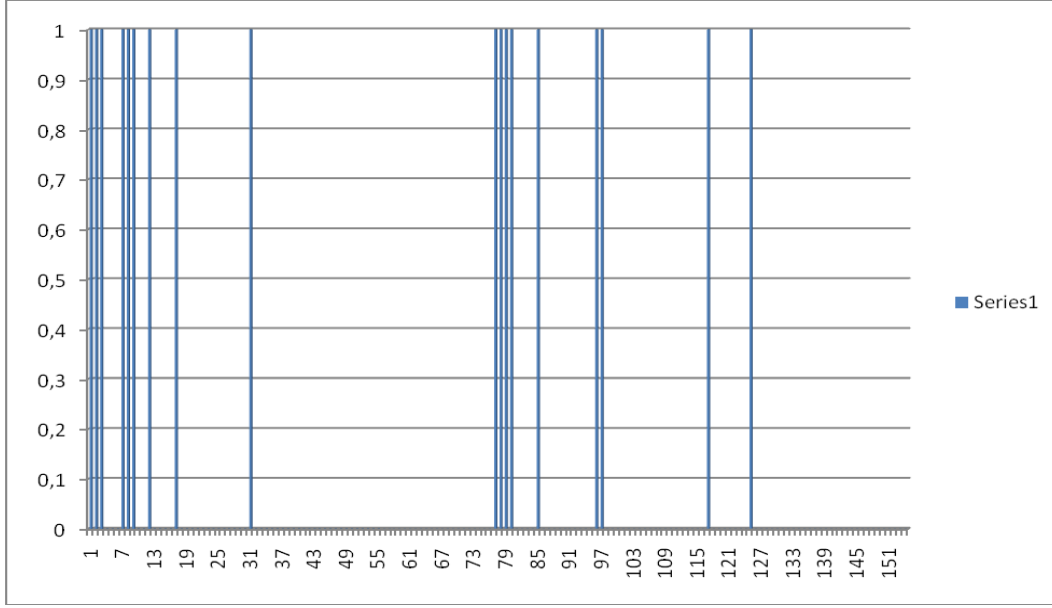


Şekil 6.2: Kullanıcıların Girdilerine Göre Mekanların Kullanımı - Hafta Sonu



Şekil 6.3: Kullanıcıların Girdilerine Göre Mekanların Kullanımı - Toplam Kullanım

Gösterilen grafiklerden yola çıkarak bu mekanların kullanıcıların zihinsel haritasında birer simge görevi görüyor olması veya düğüm noktası gibi davranıyor olması muhtemeldir. Şekil 6.4 da ise tek bir kişinin kullanımına ait veri gösterilmiştir. Bu grafik kişisel kullanım ile hangi mekanların kullanılıp kullanılmadığı bilgisine ulaşılmaktadır. Bu daha sonrası için bireysel anlamda ya da farklı profillerdeki incelemeler için önem teşkil etmektedir.

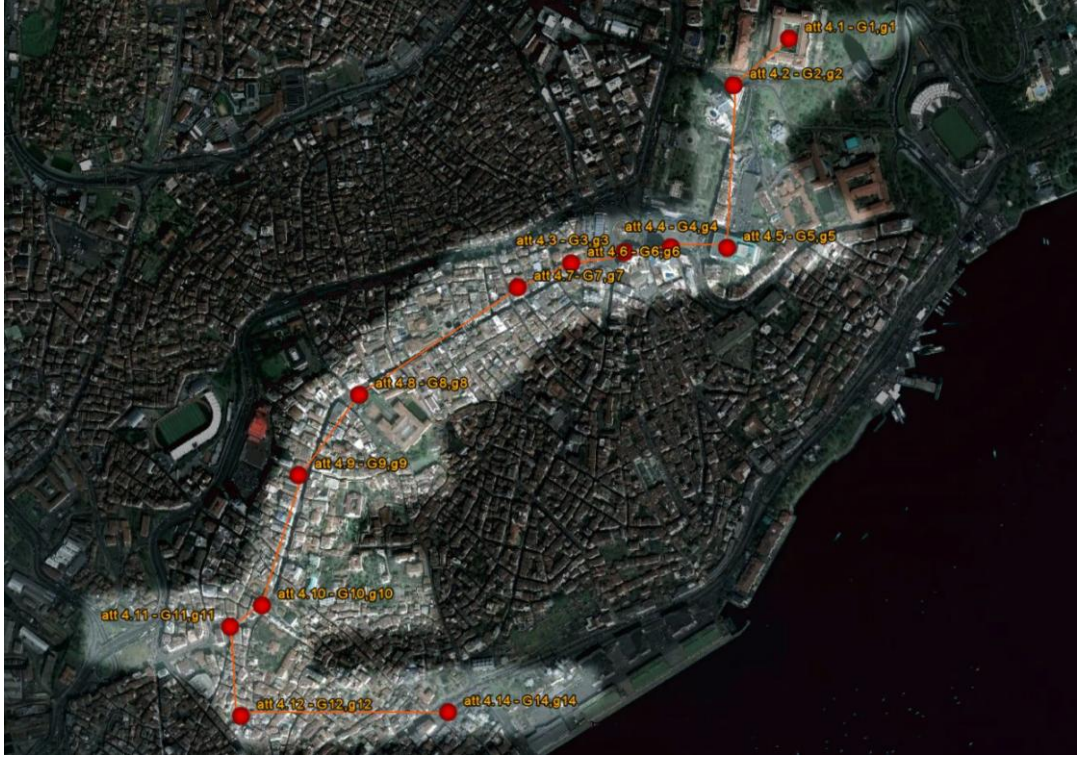


Şekil 6.4: Kullanıcıların Girdilerine Göre Mekanların Kullanımı - Kişisel Kullanım

Mekanlar belirlenirken günlük Beyoğlu rotası üzerinde olan alanlar, herkesin kullandığı veya bildiği ve aynı zamanda herkes tarafından çok sık kullanılmayan yerler tercih edilmiştir. Bu kapsamda beş farklı mekan tipinden bahsetmek mümkün olmaktadır. Bu mekanları geçiş mekanları, yemek mekanları, kafe mekanları, bar mekanları ve sinema mekanları olarak ayırmak mümkündür. Mekanların kodlanmasında bu sıralama kullanılmıştır. Geçiş mekanları G,g kodlarıyla, yemek mekanları Y,y kodlarıyla, kafe mekanları C,c kodlarıyla, bar mekanları B,b kodlarıyla ve son olarak sinema mekanları S,s kodlarıyla ifade edilmiştir. Mekanların bu şekilde farklılaştırılmasında veya kullanıma göre seçilmesindeki temel etken farklı profiller ortaya çıkarabilmek ve sonuçların değişiklik gösterip göstermediğini ortaya çıkarmaktır. Bu şekilde bir anket çalışması yapılarak farklı sonuçlar elde etmek ve farklı merkez noktalarına ulaşmak mümkün olmaktadır.

6.4 Beliren Kent Davranışı İçin Bir Model

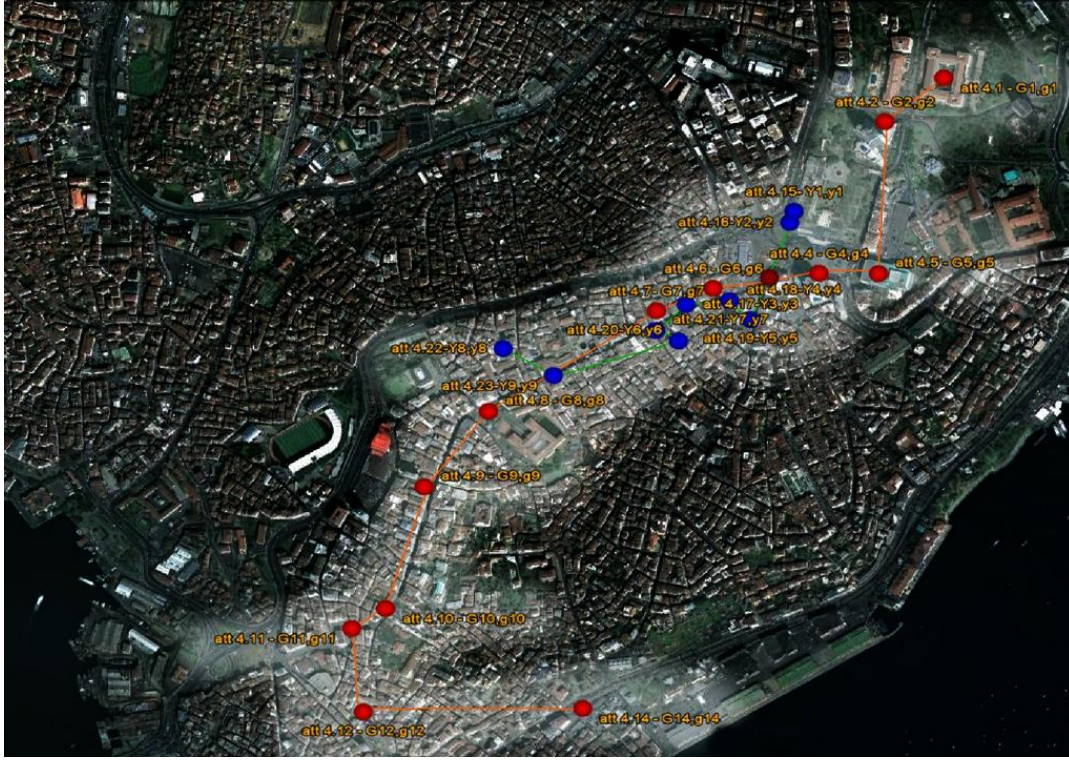
Beliren kent davranışı için yapılan model için öncelikli olarak, yapılan analiz çalışmalarından elde edilen sonuçların bir ön değerlendirme sürecinden geçerek değerlendirilmesidir. Daha sonra elde edilen verilerin Java tabanlı bir dil olan Processing ortamında modellenmesi süreci ele alınmıştır.



Şekil 6.5: Mekanların Rota Üzerinde Belirlenmesi - Geçiş Mekanları



Şekil 6.6: Mekanların Rota Üzerinde Belirlenmesi - Yemek Mekanları



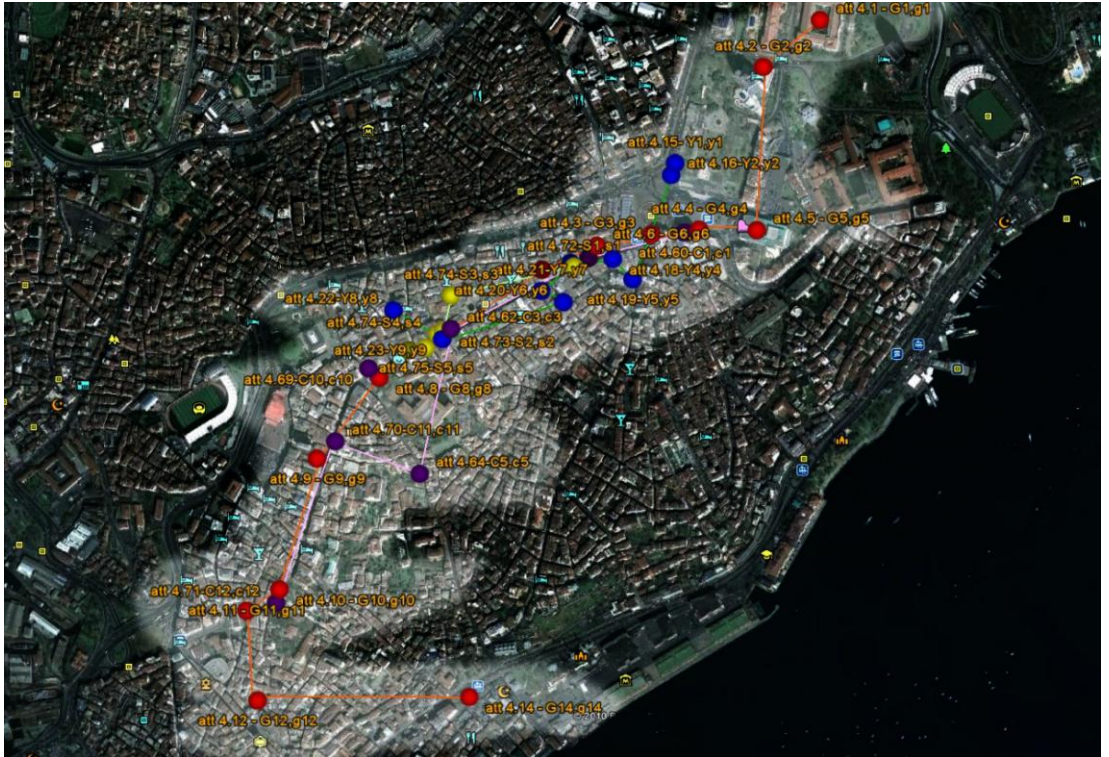
Şekil 6.7: Mekanların Rota Üzerinde Belirlenmesi - Geçiş, Yemek mekanları



Şekil 6.8: Mekanların Rota Üzerinde Belirlenmesi - Kafe Mekanları



Şekil 6.9: Mekanların Rota Üzerinde Belirlenmesi - Sinema Mekanları



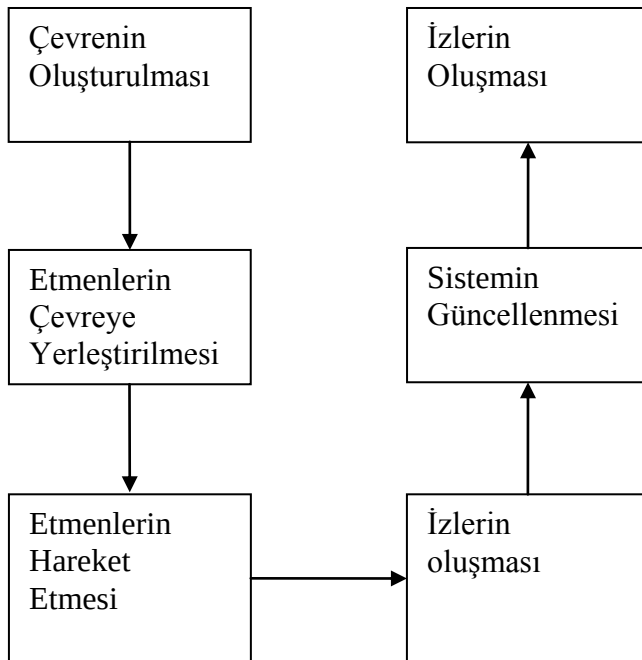
Şekil 6.10: Mekanların Rota Üzerinde Belirlenmesi - Tüm mekanlar

Processing ortamında bu veriler değerlendirilirken alanlar ve çekim kuvvetleri belirlenmektedir. Çekim kuvvetleri belirlenmesindeki temel nokta kullanıcı

hareketlerini etkileyebilecek ve sistem içindeki etmenlerin hareket etmeleri için bir çıkış noktası oluşturmaktır. Yapılan çalışmadaki sonuçlara göre bu çekim alanları mekanların kullanıcı hareketleri doğrultusunda ele alınmasına göre derecelendirilmektedir. Model küçük ölçekte bir alan için uygulandığı için bütün kent yaşıntısı içinde incelendiği zaman bu çekim noktaları farklılık gösterebilmektedir.

6.4.1 Modelde Kullanılan Etmenler

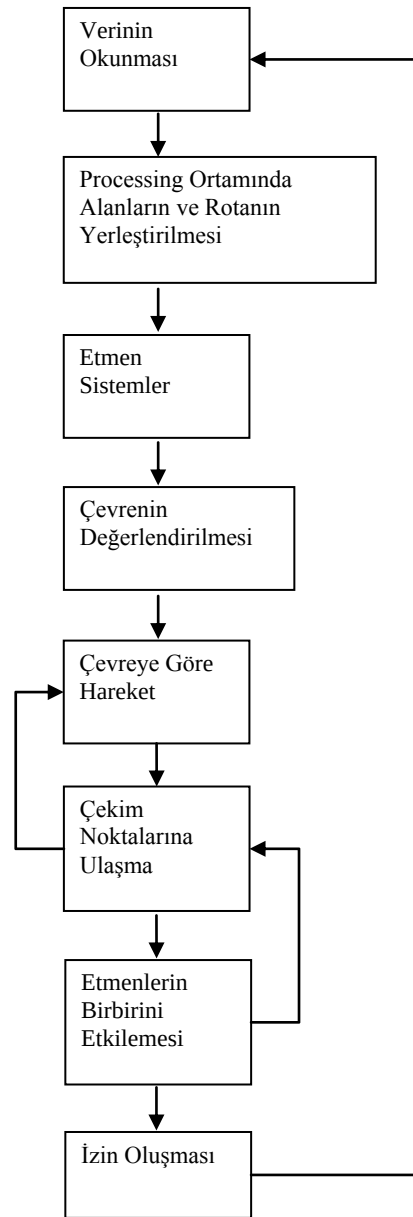
Modelde kullanılan etmenler ele alınacak olursa, hedef tabanlı etmenlerden bahsetmek mümkün olmaktadır. Kent ortamındaki belirmelerin incelenmesinde daha önceden bahsedildiği gibi öğrenen etmenler daha iyi bir performans gösterse de, modelin bir ön çalışma niteliği taşıması ve daha sonrası için farklı veriler üretmesi göz önüne alınarak hedef tabanlı etmen sistemler kullanılmıştır. Hedef tabanlı etmen sistemler ortamın farkında olup, mevcut duruma göre hareket edebilme yeteneğine sahiptir. Model kapsamında da çekim noktalarının belirlenmesi ve bu noktalar göre hareketin oluşması ve çevresindeki diğer etmenlerden etkilenmesi ve bu etkileşim sonucu etmenin bir iz oluşturması elde edilecek sonucu oluşturmaktadır. Şekil 6.11 de geliştirilen etmen diyagramının aşamaları görülmektedir.



Şekil 6.11: Modelde geliştirilen etmen diyagramı

Öncelikle elde edilen verilere göre etmen çevresi oluşturulmaktadır. Etmen çevresiyle anlatılmak istenen çekim noktalarının kuvvetlerine göre yerleştirilmesi ve böylelikle çevredeki etkileyici mekanizmanın oluşturulmasıdır. Anket sonuçları doğrultusunda ortaya çıkan sonuçların değerlendirilme aşaması çevrenin oluşturulmasında önemli bir yer tutmaktadır. Bir sonraki aşamada etmenler çevreye yerleştirilerek çekim noktaları ve birbirlerinden etkilenerek hareket etmektedirler.

Böylece belirme kapsamında ele alınabilecek izler oluşmaktadır. Daha sonra farklı senaryolar için farklı çevreler oluşturularak sistem güncellenmektedir. Şekil 6.12 de ise, modelin genel işleyiş şemasından bahsedilmektedir.



Şekil 6.12: Modelin genel işleyiş şeması

Anketler ve yapılan gözlemler sonucu elde edilen verilerin okunması ve Processing ortamında değerlendirilerek çekim noktalarının oluşturulması. Daha sonraki aşamada etmen sistemler kullanılarak sistem tamamlanmaktadır. Herhangi bir aşamada istenmeyen sonuçlara ulaşırsa o zaman sistem kendini tekrar ele alarak farklı sonuçlara ulaşmaktadır.

Modelde kullanıcının programa istediği anda müdahale edebilmesi önemli bir noktadır. Verilerdeki değişikliğin sisteme yansiyabilmesi ve sürekli bir devinim olabilmesi için sistemin kullanıcıya belirli ölçüde esneklik sağlaması gerekmektedir. Bu kapsamda kullanıcının sistemde müdahale edebileceği değişkenler şunlardır:

- Mekanların azalması veya Çoğalması : Veriler sonucu elde edilen çekim noktalarının duruma göre sisteme eklenmesi veya sistemden çıkarılması, böylelikle farklı çekim noktalarıyla farklı sonuçların elde edilmesi.
- Etmen hızı: Etmen hızı değiştirilebilecek bir diğer parametredir. Farklı etmen hızlarında farklı sonuçlara ulaşmak mümkün olabilmektedir.
- Etmen sayısı: Etmen sayısı sistemde izleri oluşturacak elemanların sayısı olduğundan farklı sayılarda etmenlerin kullanılması ortaya çıkacak olan sonuçların farklılaşmasını sağlayacaktır.

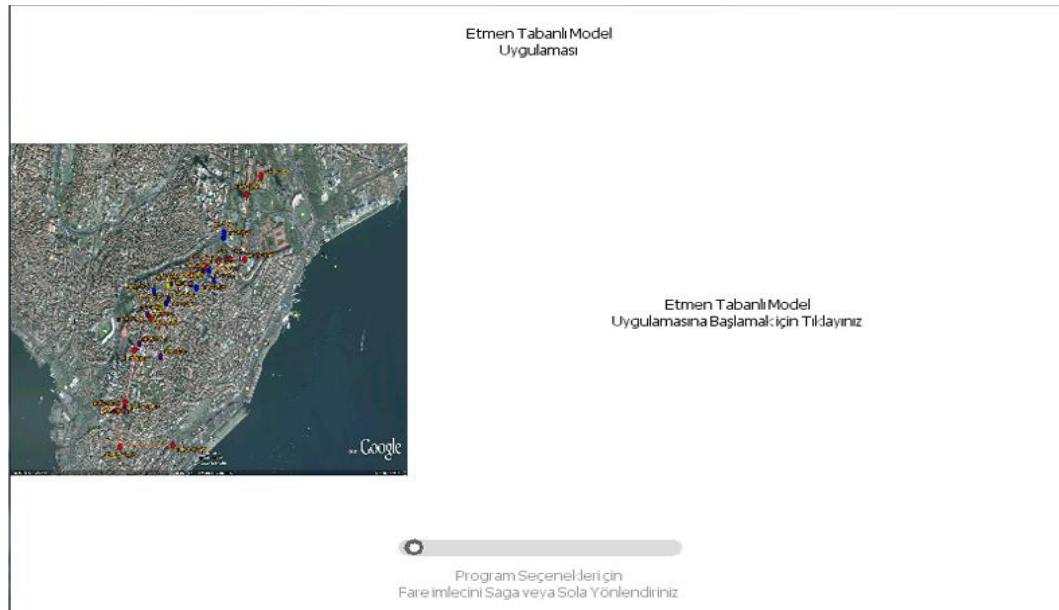
6.4.2 Modelin Aşamaları

Modelin hangi aşamalarda ve nasıl çalıştığı aşağıda açıklanmaktadır:

Processing ortamında yapılan model çalıştırıldığında kullanıcının karşısına iki farklı seçenek çıkmaktadır. Birincisi kullanıcıya model hakkında kısa bir bilgi veren ekrandır. Şekil 6.13'de bu ekran gösterilmektedir. Bu ekrana tıklandığı zaman kullanıcı modelin nasıl kullanılıcağı ile ilgili başka bir dosyaya erişebilmektedir. Diğer ekran ise programın çalışmasını sağlayan komutun sağlandığı ekrandır. Şekil 6.14'de uygulamanın ekran görüntüsüne yer verilmektedir. Bu ekrana tıklandığında kullanıcı artık parametrelerle değişiklik yapabileceği model ortamına aktarılmaktadır. Modelin aşamaları giriş ekranı, kullanıcının yaptığı seçim, parametre ve etmen özelliklerinin belirlendiği ekranın oluşması, gerekli parametrelerin girilmesi, parametreler girildikten sonra modelin çalışma süreci olarak özetlenebilir. İleriki sayfalarda bu süreç daha detaylı olarak anlatılacaktır.



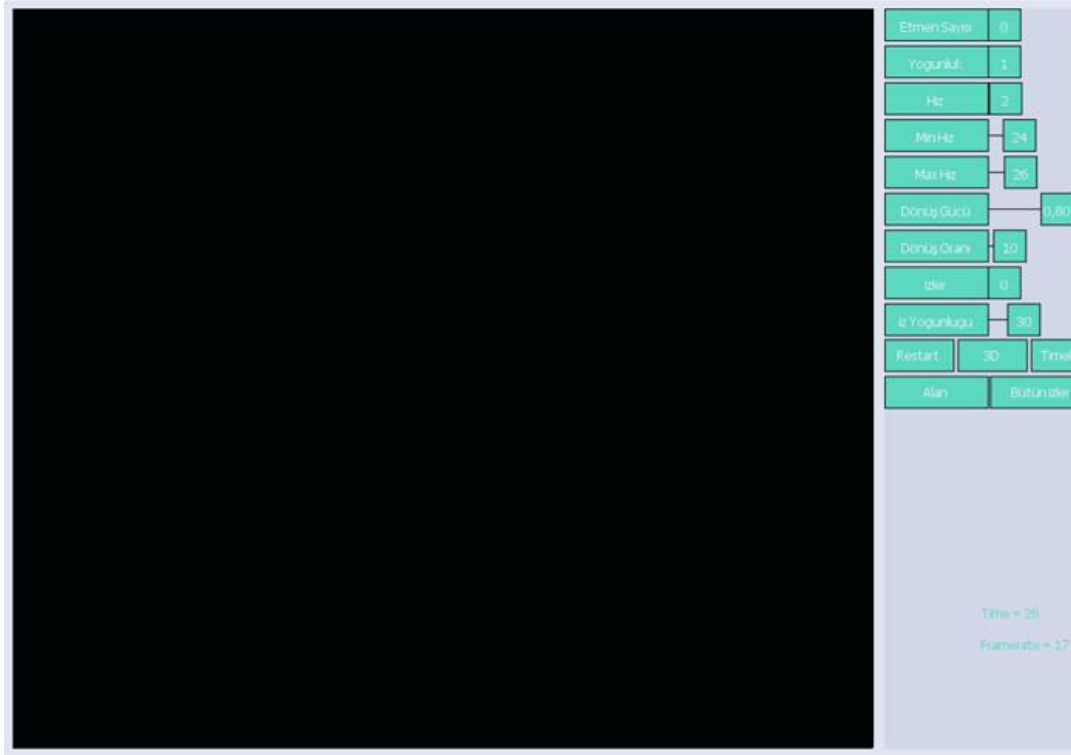
Şekil 6.13: Model Ekran Görüntüsü - Bilgi Ekranı



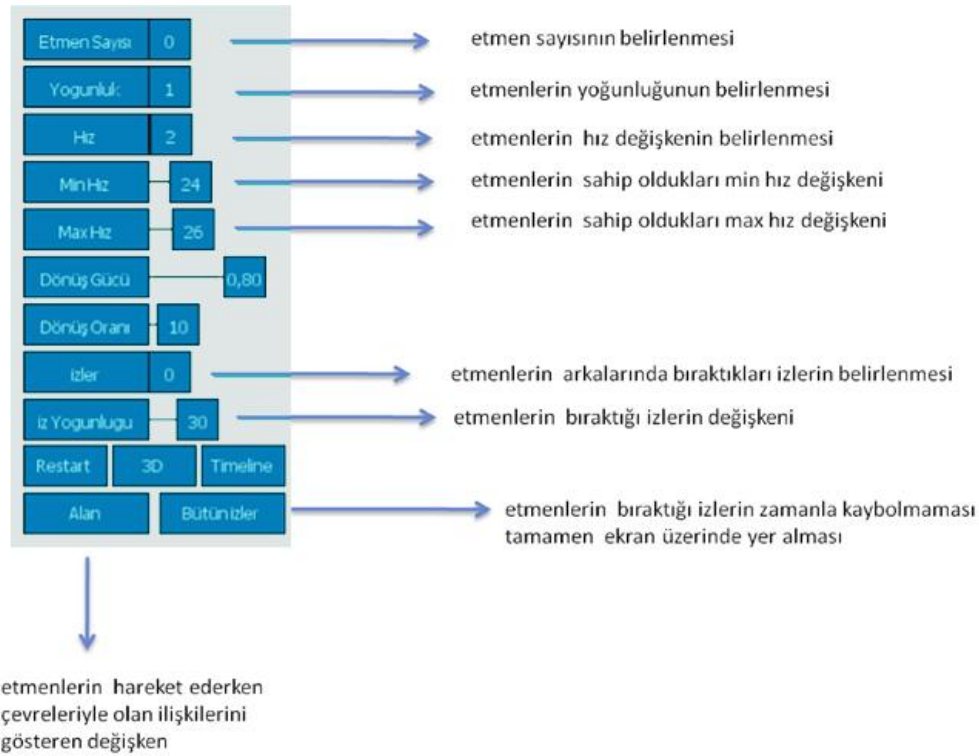
Şekil 6.14: Model Ekran Görüntüsü - Başlatma Ekranı

Program çalıştırıldıktan sonra kullanıcının karşısına parameterlerin bulunduğu bir arayüz çıkmaktadır. İlk açılışta modelde herhangi bir hareket olmamaktadır. Şekil 6.15'de modelin uygulama ekranının görüntüsü yer almaktadır. Modelin çalışmaya başlaması için kullanıcının etmenleri sisteme dahil etmesi ve etmenlere ait parametreleri girmesi gerekmektedir. Bu da etmen sayısı parametresinin

değiştirilmesiyle olmaktadır. Bu parametereden 1 ile 100 arasında istenilen sayıda etmen sisteme dahil edilerek model çalıştırılmaktadır.



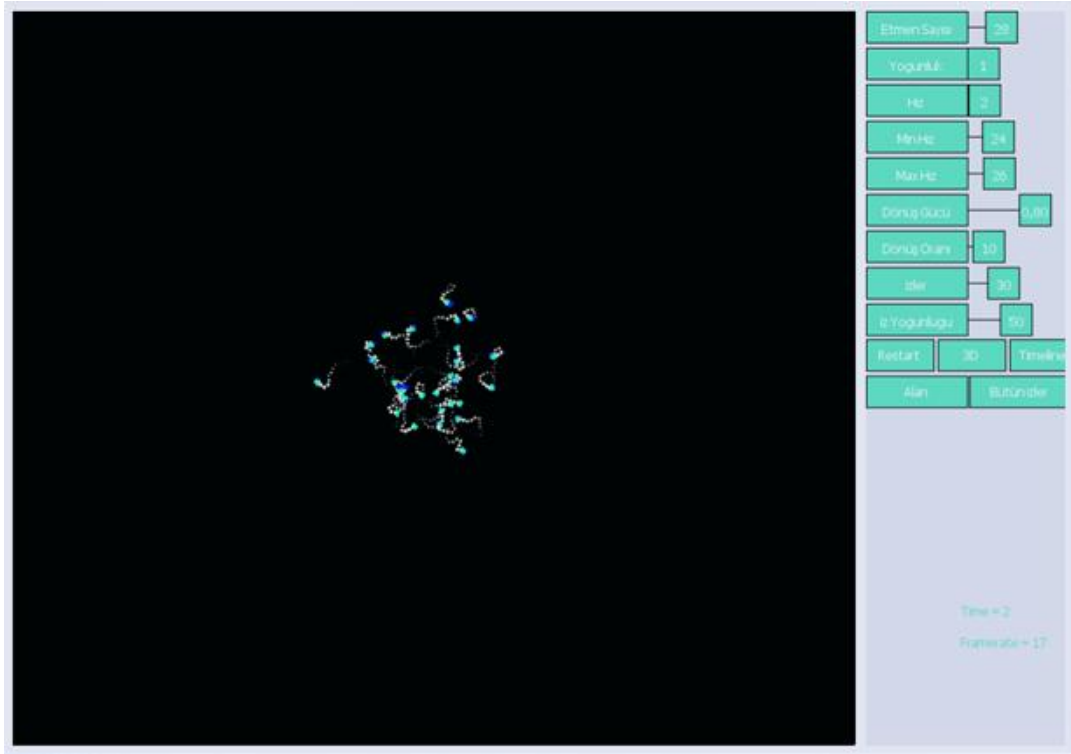
Şekil 6.15: Model Ekran Görüntüsü - Uygulama Ekranı



Şekil 6.16: Model Ekran Görüntüsü - Parametre Ekranı



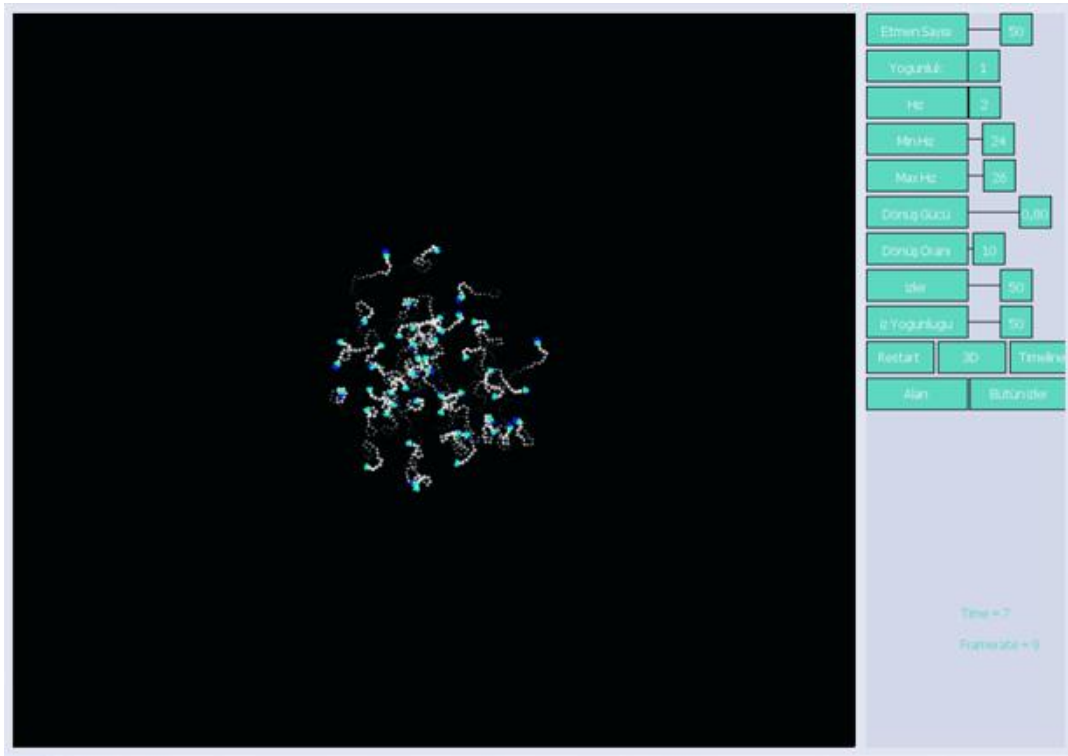
Şekil 6.17: Model Ekran Görüntüsü - Etmen Sayısının Belirlenmesi



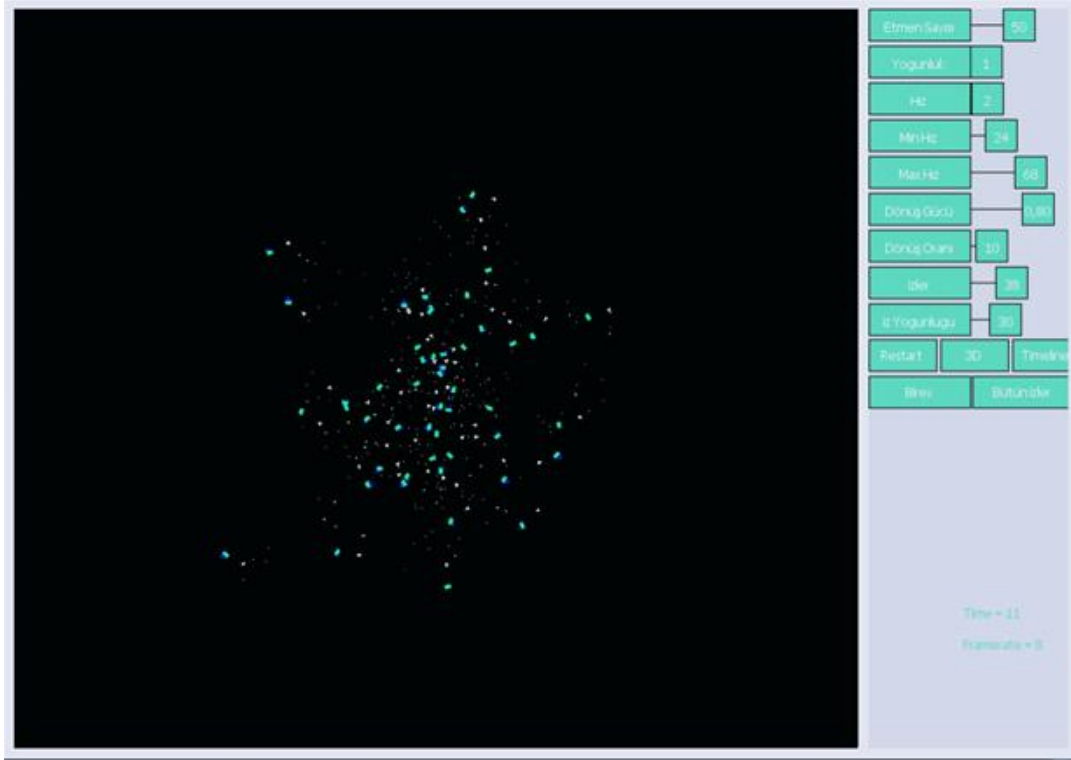
Şekil 6.18 : Model Ekran Görüntüsü - Parametrelerin Ayarlanması ve Etmenlerin Hareketi

Etmen sayısı parametresi ayarlandıktan sonra şekil 6.18'de olduğu gibi etmenler hareket etmeye başlamaktadır. Etmen sayısı dışında kullanıcı etmenlerin hızını da kontrol edebilmektedirler. Minimum ve maksimum hızlar girilerek farklı hızlardaki

etmenler sisteme dahil edilebilmektedir. Etmenler sahip oldukları belirli kurallar çerçevesinde hareket etmektedirler. Birbirleriyle olan ilişkileri etmenlerin hareketini etkileyen faktörlerden biri olmaktadır. Bu oran 0 ile 1 arasında değişmektedir. Oran ne kadar 0 sayısal değerine yaklaşırlırsa etmenlerin birbirinden bağımsız hareket etme durumu da o oranda artmaktadır. Bu kural farklı senaryoların incelenmesinde kullanıcıya esneklik sağlamaktadır. Etmenler hareket etmeye başladıktan sonra belirme olgusunun incelenebilmesi etmenlerin arkalarında bıraktıkları izleri incelemek gerekmektedir. Bu yüzden izlerin oluşturulması için kullanıcının parametre ekranından izler ve iz yoğunluğu parametrelerini değiştirmesi gerekmektedir. Şekil 6.19'da bu parametrelerin oynanması sonucu izlerin oluşması gözlemlenmektedir. Belirme olgusunda bu izler mekansallaşmayı temsil ettiğinden dolayı önemli bir yer kaplamaktadır. Etmenlerin arkalarında bıraktıkları izler dışında çevreyi nasıl etkiledikleri de önemli bir etkidir. Bu kapsamda bir veriye ulaşabilmek için kullanıcının parametre ekranından çevresel etki tuşuna basması gerekmektedir. Bu tuşa basıldığında şekil 6.21'de görüldüğü gibi etmenler belirli bir çevresel etkiye sahip olarak hareketlerine devam etmektedir. Bu çevresel etki belirmelerin incelenmesinde önemli bir veri olarak değerlendirilebilir.



Şekil 6.19: Model Ekran Görüntüsü - Etmenlerin İzleri Oluşturması



Şekil 6.20: Model Ekran Görüntüsü - Etmenlerin İzleri Oluşturması

Programın çalışma prensibi şöyle anlatılabilir:

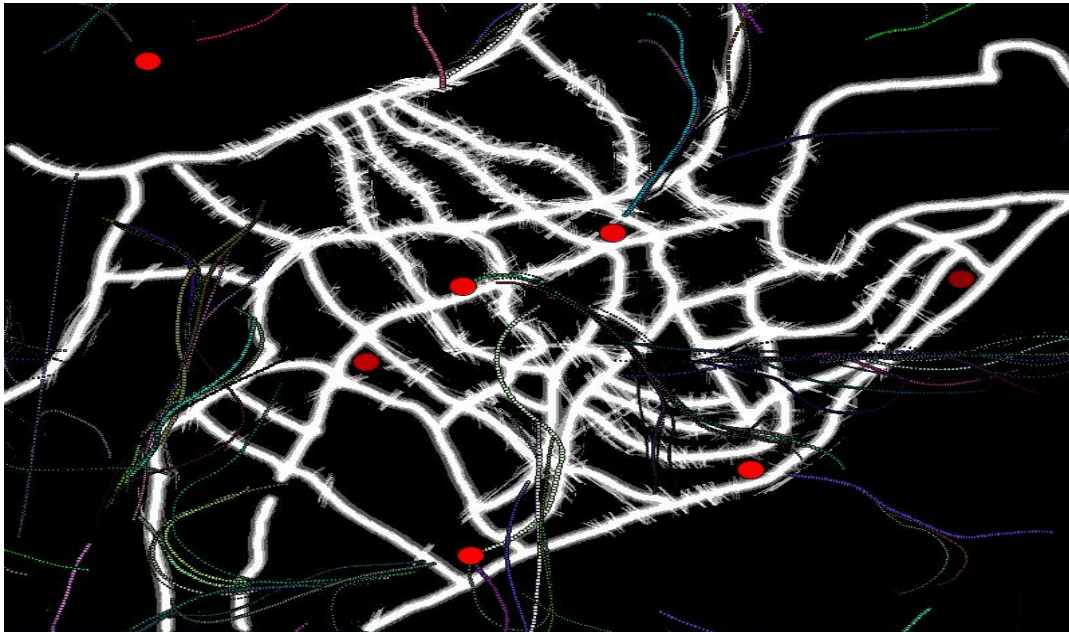
- Bütün etkileşim dışında olan, elde edilen datalar dahilinde belirlenmiş bir çevre bulunmaktadır. Etkileşim bu çevre sınırları içerisindedir.
- Sistemdeki etmenler kendi kendilerine hareketlerinin yanı sıra çevre içerisinde belirli hedeflere varmaya çalışırlar. Varmaya çalıştıkları noktaya ulaşmak, bu süreç içerisinde aktiviteler meydana getirmek; bu da arkalarında bıraktıkları izlerden oluşmaktadır; birbirleriyle bağlantı kurmak ve bu bağlantılar doğrultusunda hareket etmek etmenlerin sistemini tanımlar.
- Sistemdeki çekim noktaları kendi içerisinde gelişen mekanları temsil etmektedirler. Farklı alanların farklı çekim kuvvetleri vardır. Böylelikle alanların kullanım sıklığına göre etmenler tarafından tercih edilmesi de değişiklik göstermektedir. Diğer bir deyişle çevreler etmenleri etkilerken aynı zamanda etmenlerde çevreyi etkilemektedirler.
- Etmenlerin bıraktığı izler değerlendirme kapsamında ele alınacak en önemli veriyi oluşturmaktadır. Kentin dinamik bir yapısı olduğu gibi etmenlerin bıraktığı izlerde dinamik bir özellik göstermektedir. Etmenlerin bıraktığı bu izler kent kullanıcılarının hareketlerinin belirme kapsamında ele alınmasında çok

önemli bir yere sahiptir. Oluşan bu izler sayesinde mekanlar arası kullanım hakkında ön bir bilgi, bir profil çıkartılabilmektedir.

Geliştirilen bu modelin yanında çekim noktalarına göre hareketi daha iyi anlatabilmek için farklı bir arayüze sahip bir model daha geliştirilmiştir. Bu modelde ekranda tıklanan noktalara göre hareket eden etmenler sistemi meydana getirmektedir.

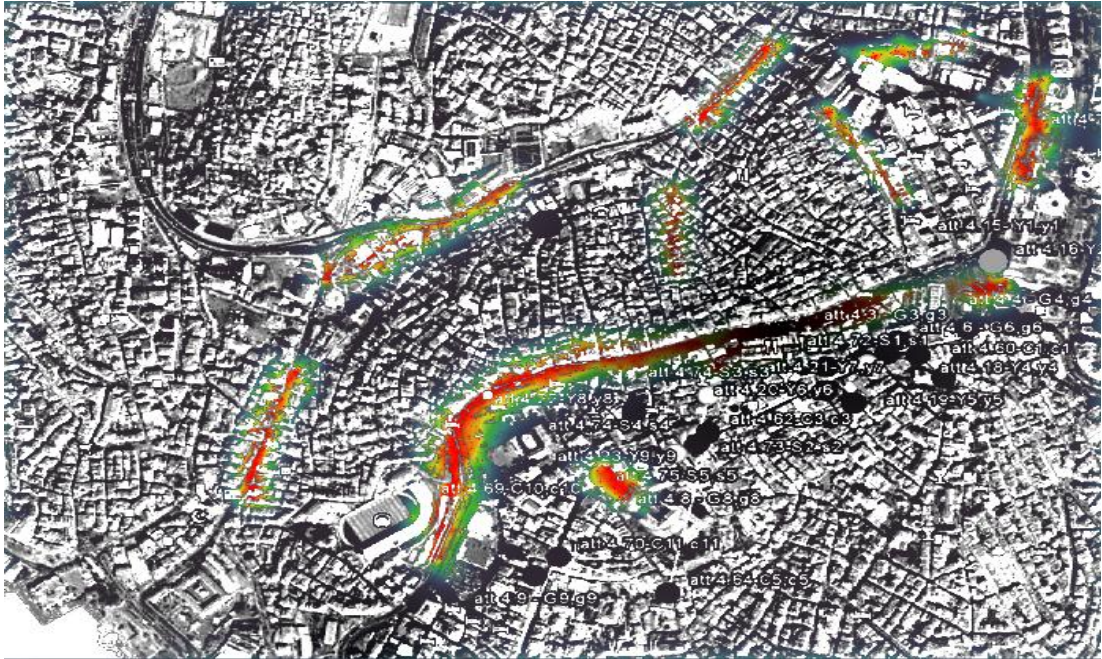


Şekil 6.21: Model Ekran Görüntüsü - Çekim noktalarının oluşturulması



Şekil 6.22: Model Ekran Görüntüsü - Çekim noktalarına göre hareket

Sonuç olarak bu alanlar tasarımcıya modelin çalışması için uygun ortamın sağlanması açısından önemli bir yere sahiptir. Bu alanların kent yaşantısı içerisinde değişiklik göstermesi kentin sürekli evrimsel bir süreçten geçtiğini göstermekle beraber, kesinleşmiş veya sonuçlanmış bir mekan oluşumundan veya kent oluşumundan söz etmek mümkün olmamaktadır. Bu alanlar (çekim noktaları) sistem içindeki hareketsiz noktaları oluşturmaktadır. Sistemdeki hareketli elemanlar ise belirmeyi sağlayacak olan etmenlerdir. Etmenler sürekli bir hareket halinde bulunarak kullanıcı hareketlerinden elde edilen veriyi temsil etmektedirler. Çekim noktalarına göre hareket ederek etmenler aslında bir harita oluşturmakta ve arkalarında bıraktıkları izlerle diğer etmenleri etkileyerek sistemin ve mekanların şekillenmesini sağlamaktadırlar. Her bir etmen çevresine belirli bir miktarda ışık yaymakta olup sistemin sahip olduğu karanlık bölgelerden kaçınmaktadırlar ve gittikleri yön doğrultusunda arkalarında belirli izler bırakmaktadırlar. Diğer etmenler de onların bıraktığı bu izlerden etkilenecek sistemi geliştirmeye devam etmektedirler. Çekim noktalarının büyüklüğü ve etmenleri etkilemesi yapılan çalışmalar doğrultusunda ortaya çıkan veri sonucu sisteme girilerek etmenlerin etkileşimine sahip olmaktadır. Bu şekilde çalışılan rota üzerinde nasıl bir iz bırakıldığı ve bu izin nasıl beliren bir sistem olarak değerlendirilebileceğine ilişkin ön bir bilgi edinilmiş olmaktadır.



Şekil 6.23: Kent ortamında belirmenin modele göre incelenmesi

Ortaya çıkacak olan sonucun kesin bir ürün olarak veya somut bir veriymiş gibi değerlendirilmemesi gereklidir. Elde edilen tahmini yaklaşımların daha sonraki denemeler için başlangıç teşkil etmesi önemlidir. Sonuç olarak kent içindeki veri sürekli olarak değişkenlik göstereceğinden modelin üreteceği sonuç da farklı durumlar ortaya koyacaktır. Bu da beliren sistemlerin değerlendirilmesi ve anlaşılabilmesi için önemli bir noktadır. Ayrıca sonuçların farklı olması evrimsel süreç içerisinde değerlendirilmesi açısından önemli bir yere sahiptir.

Modelin kullanım alanlarına gelince, kent parçacıkları bu alanın önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Ama kent parçacıkları dışında daha önceden bahsedildiği gibi birtakım hizmet veren birimler için (acil servis vb.) veya kullanıcıların ön plana çıktığı mekanların değerlendirilmesinde model yardımcı bir araç olarak kullanılabilir. Özellikle Space Syntax çalışmalarının yanında yardımcı bir araç olarak değerlendirilebilir.

7. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Günümüzde bilgisayar teknolojilerinin gelişmesi birçok alanda avantajı da beraberinde getirmiştir. Tasarımcıya ya da herhangi bir kullanıcıya farklı bakış açıları kazandırması, yapılacak işlerin daha hızlı ve daha etkili yapılması açısından bilgisayar teknolojileri çok önemli bir araç ve ortam haline gelmiştir. Özellikle yapay zeka uygulamalarının çok hızlı bir şekilde gelişim göstermesi daha önce sahip olduğu kompleks yapılardan dolayı denenemeyen yöntemlerin kullanımına izin vermiş ve bu da birçok yeni oluşumun, kavramın ortaya çıkmasına yol açmıştır. Diğer yandan yine bilgisayar teknolojileri farklı konseptlerin tasarım içine girmesine olanak sağlamıştır. Bu kapsamda belirme süreç içerisinde çok farklı disiplinlerle beraber ortaya konan bir kavram olmuştur. Özellikle kentin gelişim süreci ele alındığında belirme kavramı çok farklı bir boyut kazanmaktadır. Tez kapsamında yapılan araştırmayla beraber bu bakış açısına, belirmenin kentsel gelişim sürecinde nasıl kullanılabileceğine, ele alınabileceğine dair bir çalışma yapılmıştır.

Etmen tabanlı sistemler özellikle gelişen teknolojilerle beraber mimari tasarım alanında problem çözme aracı olarak oldukça sık kullanılmaya başlamıştır. Unutulmaması gereken nokta kullanıcı hareketlerinin bir tasarım aşamasında ve sürecinde sahip olduğu kritik önemdir. Kullanıcı hareketlerinin göz ardı edilmesi tasarım aşamasında istenmeyen sonuçların doğmasına sebep olacaktır. Bu araştırma kapsamında da kent içindeki kullanıcı hareketleri değerlendirilerek kent parçacıklarının nasıl ortaya çıktığına dair ön bir çalışma yapılmıştır. Processing ortamında geliştirilen model yardımıyla kullanıcı hareketleri ele alınarak kent parçacıklarının oluşmasının veya değişiklik göstermesinin önceden tahmin edilemeyeceği araştırılmaktadır. Böylelikle kent ortamında mekanların belirme kavramı açısından değerlendirilmesi, belirme kavramı doğrultusunda kullanıcı hareketlerini analiz etmek ve bir öneri sunmak, kentsel mekan oluşumuna katkı sağlayabilecek bir model geliştirmek hedeflenerek bir ön çalışma yapılmıştır. Geliştirilen model kesin sonuçlar üretmekten daha çok kullanıcıya tahmini veriler verip, bu verilerin değerlendirilerek sonuca ulaşılmasını amaçlamaktadır. Diğer

yandan model hala gelişim aşamasında olup, çok sayıda farklı özelliğe sahip etmenle çalışabilir hale getirilmesi amaçlanmaktadır. Böylelikle büyük kent ölçeğinde daha iyi veriler elde etme imkanı ortaya çıkacaktır.

Modelin faydaları ve sonuçları şu şekilde sıralanabilir:

- Etmenlerin bıraktığı izler değerlendirme kapsamında ele alınacak en önemli veriyi oluşturmaktadır
- Kentin dinamik bir yapısı olduğu gibi etmenlerin bıraktığı izlerde dinamik bir özellik göstermektedir. Etmenlerin bıraktığı bu izler belirme kapsamında ele kent kullanıcılarının hareketlerinin belirme kapsamında ele alınmasında çok önemli bir yere sahiptir
- İzler sayesinde mekanlar arası kullanım hakkında ön bir bilgi, bir profil çıkartılabilmektedir
- Alanların kent yaşantısı içerisinde değişiklik göstermesi kentin sürekli evrimsel bir süreçten geçtiğini göstermekle beraber, kesinleşmiş veya sonuçlanmış bir mekan oluşumundan veya kent oluşumundan söz etmek mümkün olmamaktadır
- Çekim noktalarına göre hareket ederek etmenler aslında bir harita oluşturmakta ve arkalarında bıraktıkları izlerle diğer etmenleri etkileyerek sistemin ve mekanların şekillenmesini sağlamaktadırlar
- Ortaya çıkacak olan sonucun kesin bir ürün olarak veya somut bir veriymiş gibi değerlendirilmemesi gereklidir. Elde edilen tahmini yaklaşımların daha sonraki denemeler için başlangıç teşkil etmesi önemlidir
- Her bir profil farklı sonuçlar üretmektedir. Bu da kent yaşamının algılanması ve sonuçların değerlendirilmesi açısından önemli bir olanak sağlamaktadır

Çalışma kapsamında geliştirilen model ile daha önceden de bahsedildiği gibi kesin ve somut bir sonuca ulaşmak amaçlanmamaktadır. Kesin sonuçlara ulaşmak belirme ve gelişim süreci çerçevesinde çok da istenen bir durum değildir. Önemli olan kent kullanıcıların kent içinde bıraktıkları izlerin değerlendirilebileceği bir ön çalışma olmasıdır. Daha sonraki aşamalarda gelecek senaryolara göre sistem büyütülerek kent organizasyonları ve somut sonuçlar üretebilecek bir model üretmek hedef olarak gösterilebilir. Kısacası ana kapsam kullanıcı hareketleri doğrultusunda elde edilen verinin incelenip tahmini bir ön fikre sahip olmak ve bu fikirden yola çıkarak sonuçlar, hipotezler oluşturabilmektir.

KAYNAKLAR

- Bar-Yam, Y.**, 2004. A Mathematical Theory of Strong Emergence Using Multiscale Variety, *Wiley Periodicals, Inc., Complexity*, Vol. 9 No. 6, New England Complex Systems Institute, Cambridge.
- Bar-Yam, Y.**, 1997. Dynamics of Complex Systems, *International Conference on Complex Systems*, Nashua, , NH, Sept. 21-26.
- Batty, M.** , 2007. Cities and complexity: Understanding cities with cellular automata, agent-based models, and fractals, *Journal of Regional Science*, Vol. 47, No. 3, pp. 624-627.
- Batty, M.**, 1998. Town Centres: Defining Boundaries for Statistical Monitoring, Feasibility Study, (HMSO: London).
- Bedau, M.**, 1997. Downward Causation and the Autonomy of Weak emergence, Department of Philosophy Reed College, Portland, USA.
- Binet, H., Bunschotten, R., Hoshino, T.**, 2001. CHORA, *Urban Flotsam*, 010 Publishers, Rotterdam, pp. 19-21.
- Bin, J., Ferjan, O.**, 2000. Mapping Cyberspace: Visualizing, Analysing and Exploring Virtual Worlds, *The Cartographic Journal*, Vol. 37, No. 2, pp. 117-122.
- Bonabeau, E., Dessalles, J.L.**, 1997. Detection and emergence, *Intellectica*, Vol. 2 , No. 25, pp 85–94.
- Bunge, M.**, 2003. Emergence and Convergence: Qualitative Novelty and the Unity of Knowledge, University of Toronto Press, Toronto.
- Coen, Michael H.**, 1998. Design Principles for Intelligent Environments, *Proceedings of the 1998 National Conference on Artificial Intelligence*, MIT Artificial Intelligence Lab, Cambridge, MA.
- Corning, Peter A.**, 2002. The Re-Emergence of Emergence: A Venerable Concept in Search of a Theory, *Complexity*, Vol. 7, No. 6, pp. 18-30.
- Cullen, G.**, 1961. The Concise Townscape, Essex.
- Çağdaş, G.**, 2004. Bilgi Tabanlı Mimari Tasarım Dersi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimari Tasarımda Bilişim Yüksek Lisans Programı, Ders Notları.
- Dalton, R.C, Bafna, S.**, 2003. The Syntactical Image of The City: A Reciporal Definition of Spatial Elements and Spatial Syntaxes, *Proceedings of the 4th International Space Syntax Symposium*, London
- Denett, D.**, 1990. The Age of Intelligent Machines: Can Machines Think?, (<http://www.kurzweilai.net/articles/art0099.html>, Ekim 2010).
- Durkin, J.**, 1994. Expert Systems: Design and Development, Macmillan, New York.
- Genesereth, M. R, Ketchpel. S. P.**, 1994. Software Agents, Communications of the ACM, Vol. 37 No. 7, pp. 48-53.

- Haan, J.**, 2007. How Emergence Arises, *Ecological Complexity*, ECOCOM-88, Dutch Research Institute For Transitions
- Heylingen, F.**, 1989. Self-organization, Emergence and the Architecture of Complexity, *Proceedings of the 1st European Conference on System Science*, (AFCET, Paris), pp. 23-32.
- Hillier, B.**, 1996. Space is the Machine: A Configurational Theory of Architecture, Cambridge University Press, MA.
- Holland, John H.**, 1992. Adaptation in Natural and Artificial Systems: An Introductory Analysis with Applications to Biology, Control and Artificial Intelligence.
- Gero, John S. and Ding, L.**, 1997. Exploring Style Emergence in Architectural Designs, Department of Architectural and Design Science University of Sydney, CAADRIA'97, pp.287-296.
- Janca, P. C. and Gilbert, D.**, 1998. Practical design of intelligent agent systems, in N. R. Jennings and M. J. Wooldridge (eds), *Agent Technology: Foundations, Applications, and Markets*, Springer-Verlag, New York, pp. 73-89.
- Jennings, N. R. and Wooldridge, M. J.**, 1998. Applications of intelligent agents, in N. R. Jennings and M. J. Wooldridge (eds), *Agent Technology: Foundations, Applications, and Markets*, Springer-Verlag, New York, pp. 3-28.
- Johnson, S.**, 2004. Emergence: The Connected Lives of Ants, Brains, Cities and Software, SCRIBNER, New York, USA.
- Joshi, A.**, 2004. Emergence in Architecture,
- Juarrero, A.**, 1999. Dynamics in Action: Intentional Behavior as a Complex System, MIT Press, pp. 24-57.
- Koolhaas, R., Mau, B.**, 1995. S,M,L,XL, The Monacelli Press, USA
- Krause, J., C., S.**, 1996. Interactive Agent Generated Architecture, Bachelor of Architecture University of Southern California, Massachusetts Institute of Technology
- Krause, J., C., S.**, 1997. Negotiation and Co-Operation in Multi-Agent Environments, *Artificial Intelligence*, Vol. **94**, No. 1-2, pp.79-98.
- Lansing, J. S., Kremer, J., N.**, 1993. Emergent properties of Balinese water temple networks: Coadaptation on a rugged fitness landscape, *Am Anthropol*, Vol.**95**, No.1, pp.97-114.
- Lynch, K.**, 1960. The Image of the City, MIT Press, Cambridge, MA.
- Maes, P.**, 1994. Modeling Adaptive Autonomous Agents, MIT Media Laboratory, Cambridge, MA.
- Maher, M.L., Gero, J.**, 2003. Integrating CAD and 3D Virtual Worlds Using Agents and EDM, *Proceedings 10th International Conference on Computer Aided Architectural Design Futures*, pp. 301-312.

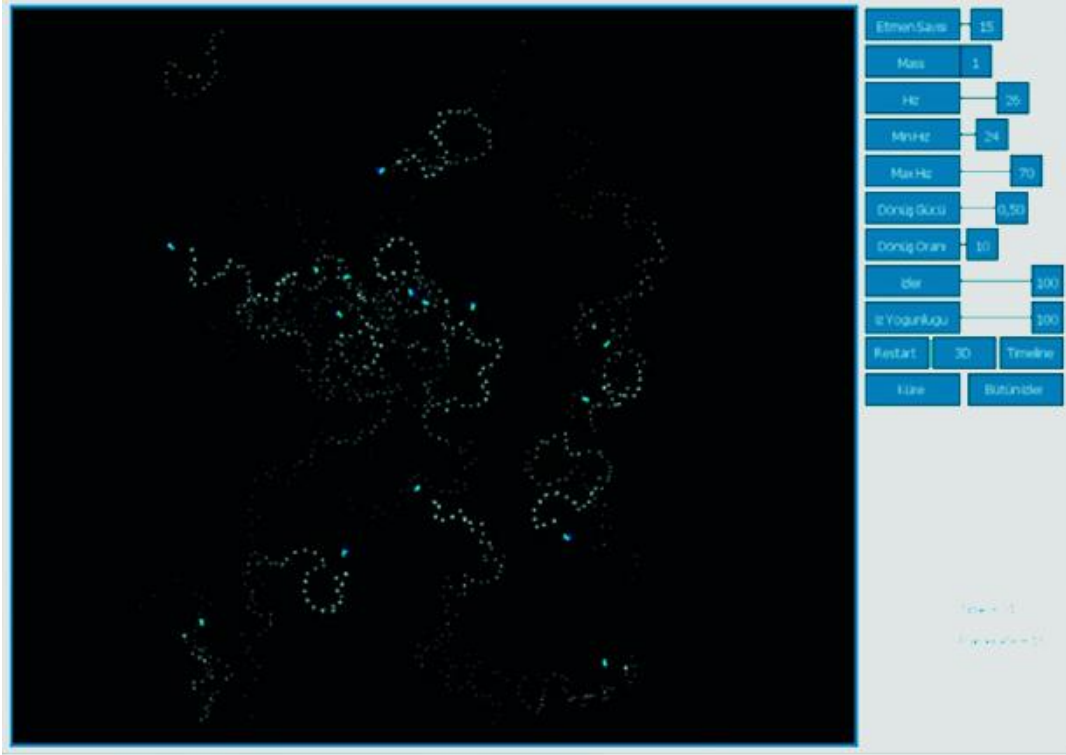
- Maher, M.L., Gero, J.,** 2003. Designing 3D Virtual Worlds as a Society of Agents, *Proceedings 10th International Conference on Computer Aided Architectural Design Futures*, pp.
- Marling, G.,** 2008. Understanding and Mapping Large City Scapes—Methodological approaches between sociology and Urban Architecture, *Paper to the Conference Architectural Inquires*, Göteborg.
- McCarthy, J.,** 2007. What is Artificial Intelligence, (<http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/whatisai.html>, Ekim 2010).
- Molina, Jose P., Montero, F., Gonzales,P.,** 2005. A Multi-Agent System Architecture for the Adaptation of User Interfaces”, Lecture Notes in Computer Science, Vol. **3690**, Laboratory on User Interaction & Software Engineering (LoUISE), University of Castilla-La Mancha.
- Nielsen, R., R.,** 2004. Rem Koolhaas, Learning from Manhattan. Aarhus.
- Peponis, J., Wineman, J., Bafna, S., Rashid, M. and Kim, S. H.,** 1998. “On the generation of linear representations of spatial configurations”, *Environment and Planning B*, Vol. **25**, pp.559-576.
- Reffat , R., M.,** 2006. Architectural Exploration and Creativity Using Intelligent Design Agents, *Proceedings of 21st eCAADE Conference on Digital Design*, pp. 181-186.
- Russell, S., Norvig, P.,** 2003. Artificial Intelligence:A Modern Approach, Prentice Hall, New Jersey.
- Schalkoff, R. J.,** 1990. Artificial Intelligence: An Engineering Approach, McGraw-Hill, New York.
- Sietchipping, R.,** 2004. A geographic information systems and cellular automata-based model of informal settlement growth, PhD thesis, SAGES-School of Anthropology, Geography and EnvironmentalStudies, University of Melbourne, Australia.
- Silva, Castro, Tedesco,** 2008. Using Environment Properties to Select Agent Architectures, Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) Av., Brazil.
- Silva, E. A., and Clarke K.,** 2005. Complexity, emergence and cellular urban models: Lessons learned from applying SLEUTH to two Portuguese cities, *European Planning Studies*, Vol.**13**, No.1, pp. 93-115.
- Sökmenoğlu, A., Akgül, C.B.,** 2010. Exploring the Patterns and Trends of Socio-spatial Activities of Architecture Student Community in Istanbul by Data Mining, *eCAADe* 28, pp.143-150.
- Sycara, K., P.,** 1998. MultiAgent Systems, *AI Magazine*, Vol. **19**, No. 2, Intelligent Agent Summer, pp. 79-92.
- Testa, P., O'Reilly, U., M., Weiser, D., Ross, I.,** 2001. Emergent Design: a crosscutting research program and design curriculum integrating architecture and artificial intelligence, *Environment and Planning B: Planning and Design*, Vol. **28**, No. 4, pp. 481-498.

- Thagard, P.**, 2007. Cognitive Science, (<http://www.plato.stanford.edu/entries/cognitive-science>), Ekim 2010).
- Torrens, P., O'Sullivan, D.**, 2000. Cities, cells, and complexity: Developing a research agenda for urban geocomputation, *Presented at 5th International Conference on Geocomputation*, University of Greenwich, London.
- Turing, A.**, 1950. Computing Machinery and Intelligence, *Computing Machinery and Intelligence. Mind*, Vol. **49**, pp. 433-460.
- Url-1** <<http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/whatisai.com>>, Ekim 2010.
- Url-2** <<http://www.kurzweilai.net/articles/art0099.html>>, Ekim 2010.
- Url-3** <<http://www.processing.org>>, Ekim 2010.
- Vattimo, G.**, 1997. *The End of Modernity, The End of the Project?*, in N. Leach (ed), *Rethinking Architecture*, Routledge, London.
- Venturi, R.**, 2000. Learning from Las Vegas, Massachusetts
- Weiss, G.**, 1999. Multiagent Systems: A Modern Approach to Distributed Modern Approach to Artificial Intelligence, MIT Press, Cambridge, MA.
- Wolfram, S.**, 2002. A New Kind of Science. Wolfram Media Inc.
- Wooldridge, M.**, 2002. An Introduction to MultiAgent Systems, John Wiley & Sons, Ltd, England.
- Wu, N., Silva, E., A.**, 2010. Dynamic models in urban land studies—Exploring sophisticated modeling for urban land dynamics.
- Yanna, V., Raijmakers, B., Geelhoed, E., Reid, J., Eisentadt, M.**, 2006. Design for emergence: experiments with a mixed reality urban playground game, Springer-Verlag London Limited.

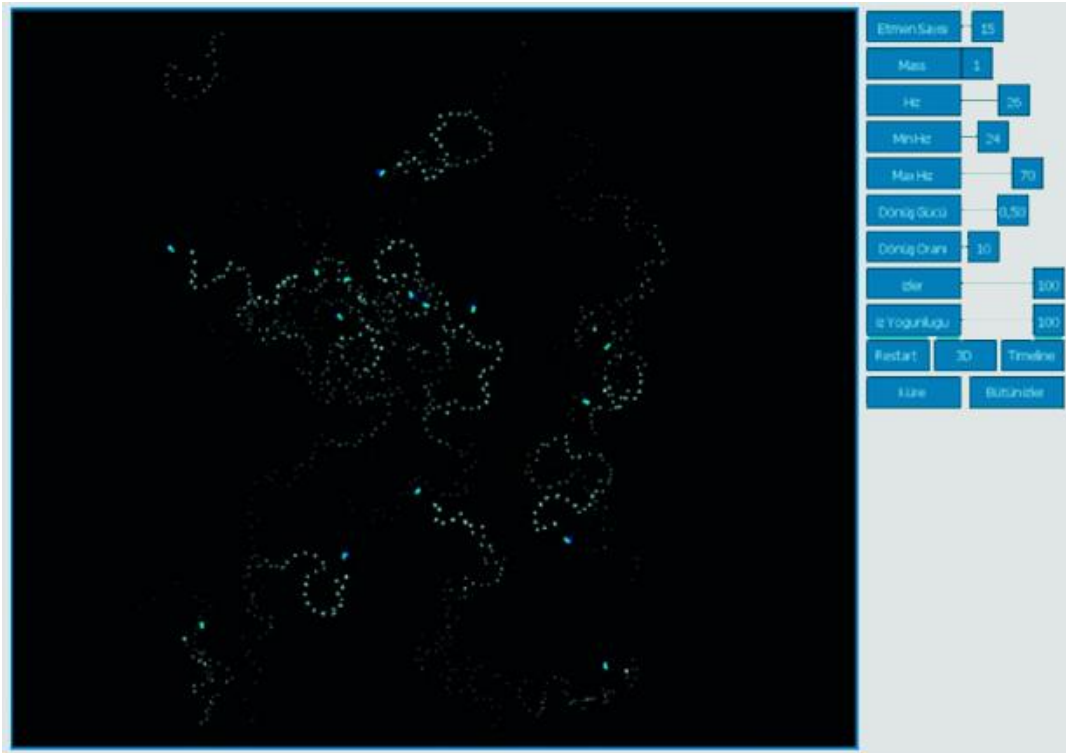
EKLER

EK A.1 : Farklı Model Çıktıları	100
EK A.2 : DADS Verileri.....	106

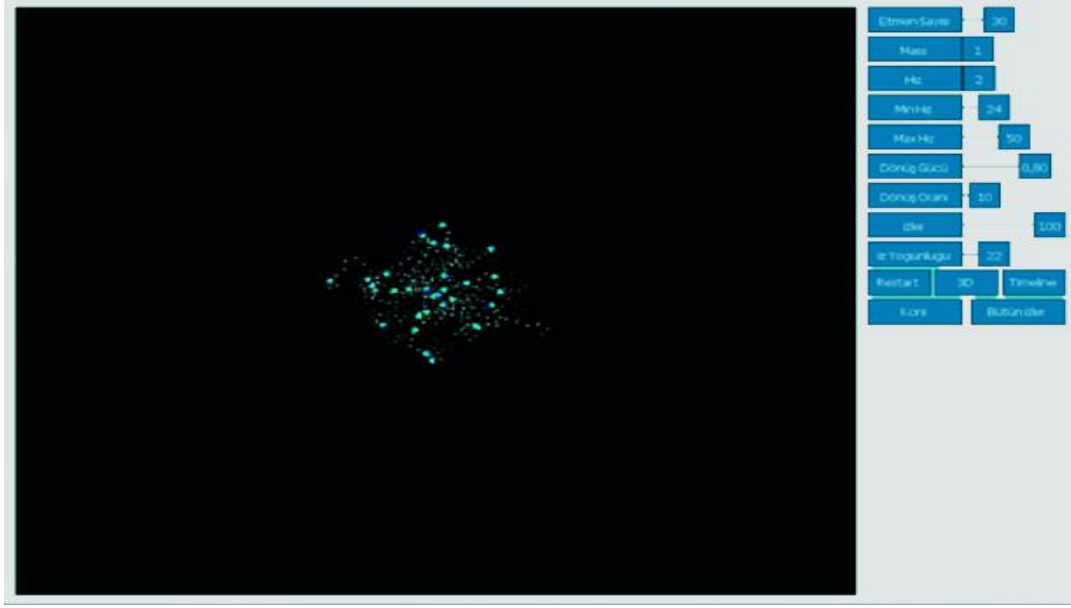
EK A.1



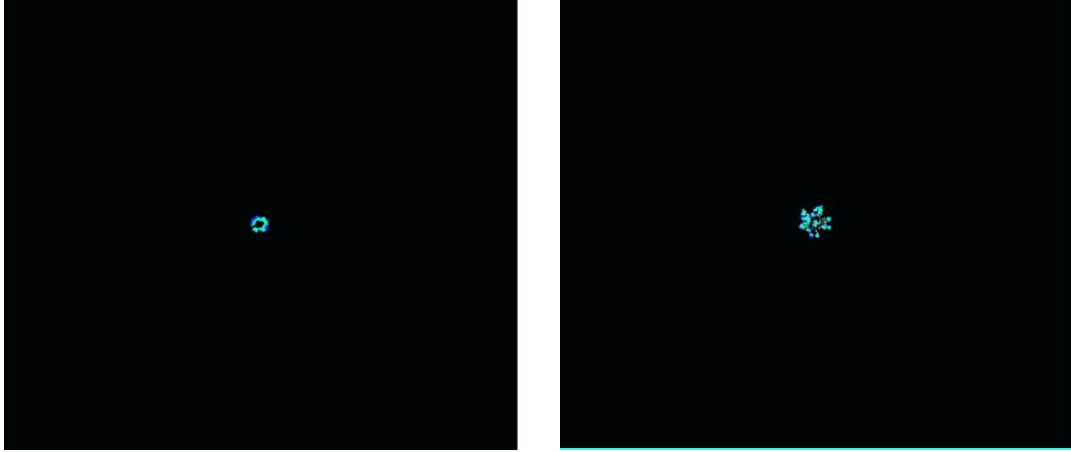
Şekil A.1.1 : Farklı Model Çıktıları



Şekil A.1.2 : Farklı Model Çıktıları



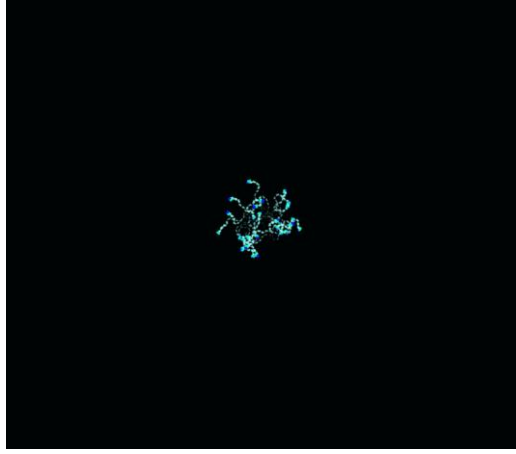
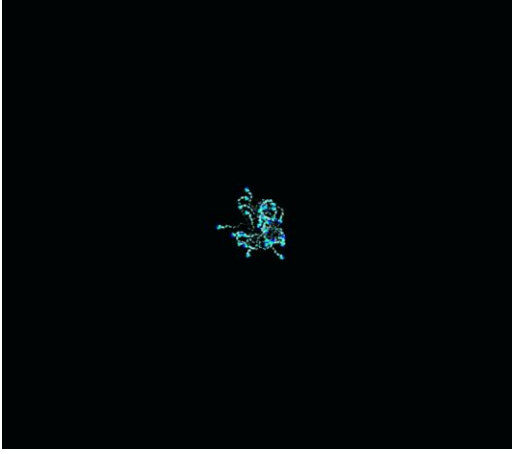
Şekil A.1.3 : Farklı Model Çıktıları



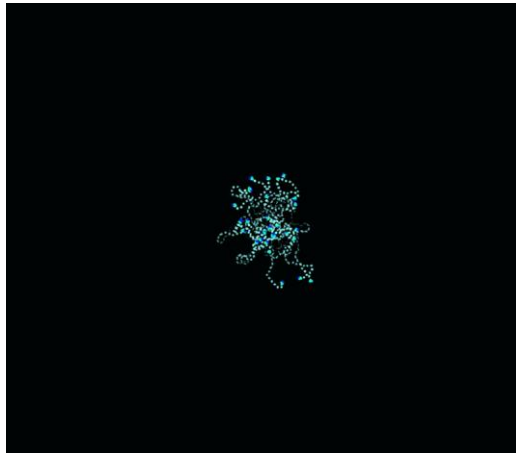
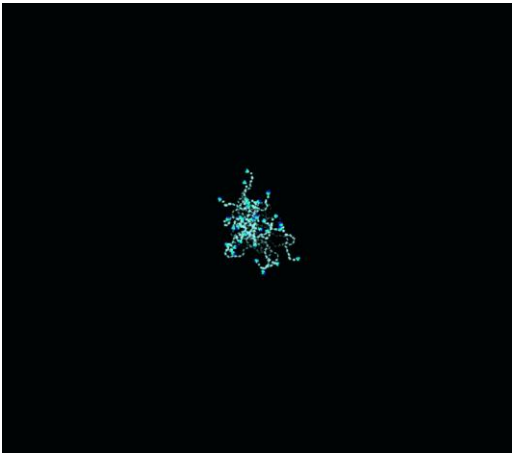
Şekil A.1.4 : Farklı Model Çıktıları



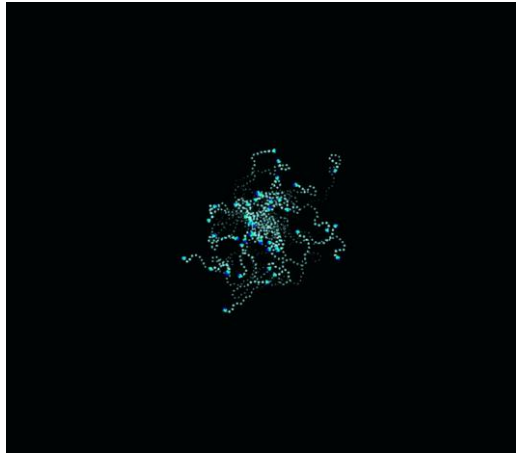
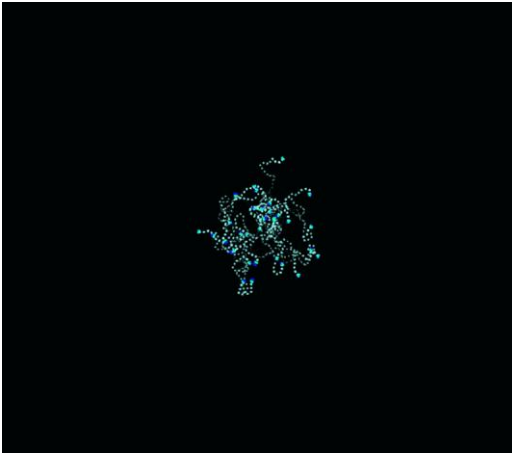
Şekil A.1.5 : Farklı Model Çıktıları



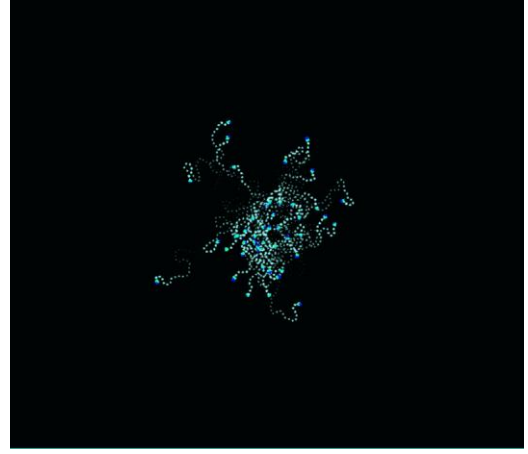
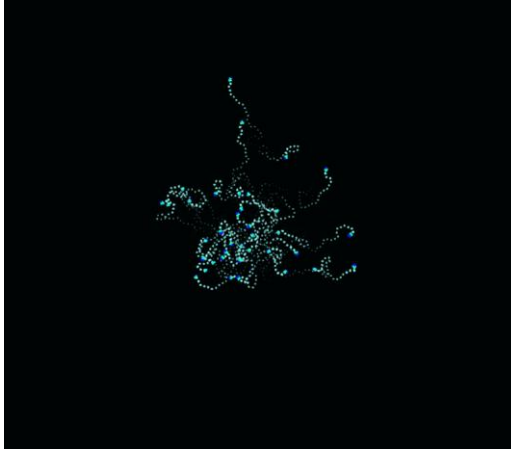
Şekil A.1.6 : Farklı Model Çıktıları



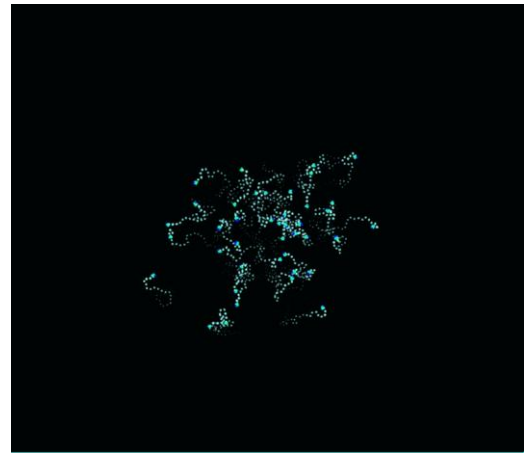
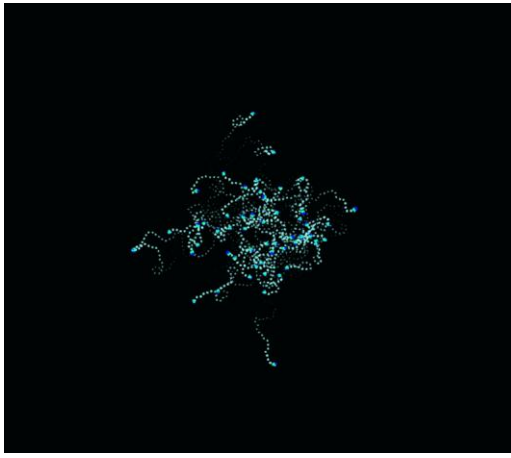
Şekil A.1.7 : Farklı Model Çıktıları



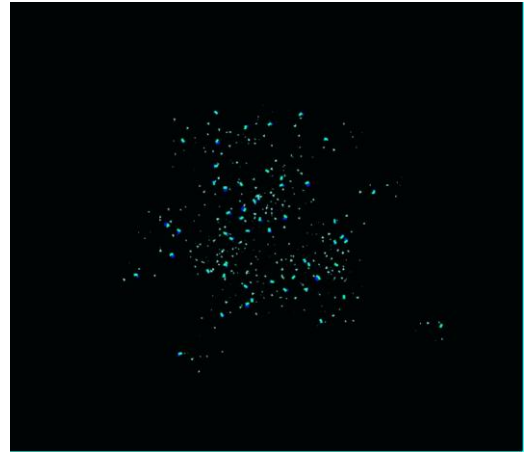
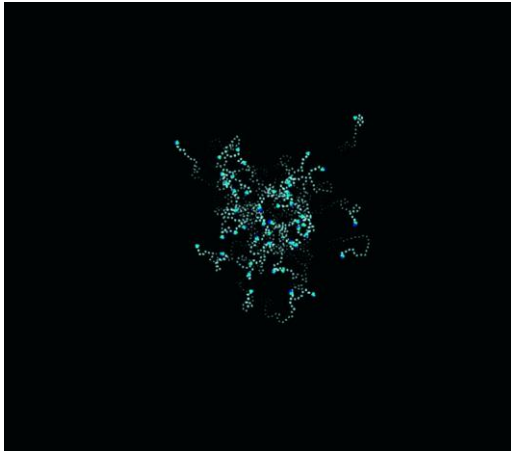
Şekil A.1.8 : Farklı Model Çıktıları



Şekil A.1.9 : Farklı Model Çıktıları



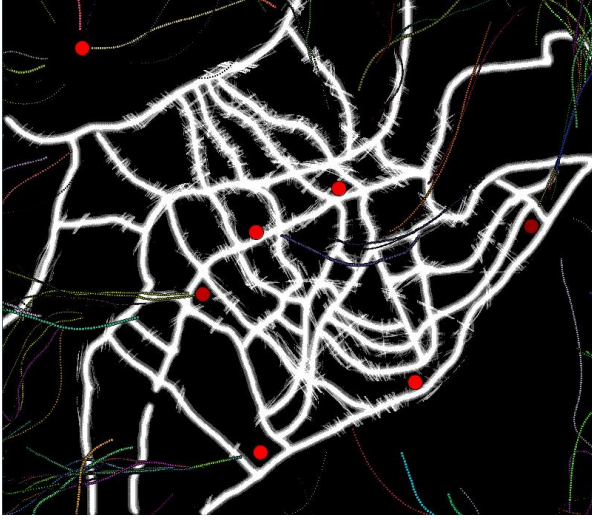
Şekil A.1.10 : Farklı Model Çıktıları



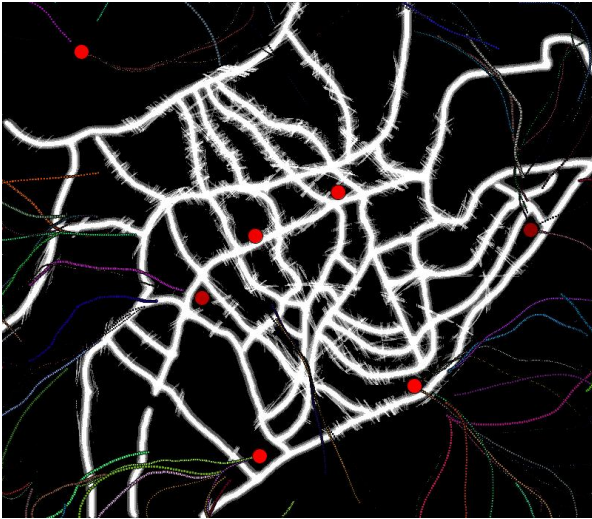
Şekil A.1.11 : Farklı Model Çıktıları



Şekil A.1.12 : Farklı Model Çıktıları



Şekil A.1.13 : Farklı Model Çıktıları



Şekil A.1.14 : Farklı Model Çıktıları

EK A.2

Çizelge A.2 : DADS Verileri

Att.4.1	G1	TAŞKIŞLA	Att.4.78	g1	TAŞKIŞLA
Att.4.2	G2	CEYLAN	Att.4.79	g2	CEYLAN
Att.4.3	G3	ANIT	Att.4.80	g3	ANIT
Att.4.4	G4	THE MARMARA	Att.4.81	g4	THE MARMARA
Att.4.5	G5	AKM	Att.4.82	g5	AKM
Att.4.6	G6	FRANSIZ KONSÖ	Att.4.83	g6	FRANSIZ KONSÖ
Att.4.7	G7	BENETTON	Att.4.84	g7	BENETTON
Att.4.8	G8	GALATASARAY	Att.4.85	g8	GALATASARAY
Att.4.9	G9	ODAKULE	Att.4.86	g9	ODAKULE
Att.4.10	G10	ADİDAS	Att.4.87	g10	ADİDAS
Att.4.11	G11	TÜNEL	Att.4.88	g11	TÜNEL
Att.4.12	G12	GALATA	Att.4.89	g12	GALATA
Att.4.13	G13	TÜNEL(KARAKÖY)	Att.4.90	g13	TÜNEL(KARAKÖY)
Att.4.14	G14	TOPHANE	Att.4.91	g14	TOPHANE
Att.4.15	Y1	PİZZA HUT(gezi)	Att.4.92	y1	PİZZA HUT(gezi)
Att.4.16	Y2	MCDONALDS(gezi)	Att.4.93	y2	MCDONALDS(gezi)
Att.4.17	Y3	PİZZA HUT(istiklal)	Att.4.94	y3	PİZZA HUT(istiklal)
Att.4.18	Y4	BK(burger king meydan)	Att.4.95	y4	BK(burger king meydan)
Att.4.19	Y5	BAMBİ	Att.4.96	y5	BAMBİ
Att.4.20	Y6	HAYRİ USTA	Att.4.97	y6	HAYRİ USTA
Att.4.21	Y7	MCDONALDS(istiklal)	Att.4.98	y7	MCDONALDS(istiklal)
Att.4.22	Y8	3.MEVKİ	Att.4.99	y8	3.MEVKİ
Att.4.23	Y9	NORDSEE	Att.4.100	y9	NORDSEE
Att.4.24	Y10	MONAMİ	Att.4.101	y10	MONAMİ
Att.4.25	Y11	Çukurcuma Köftecisi	Att.4.102	y11	Çukurcuma Köftecisi
Att.4.26	Y12	LEYLA	Att.4.103	y12	LEYLA
Att.4.27	Y13	RAFİNERİ	Att.4.104	y13	RAFİNERİ
Att.4.28	Y14	360	Att.4.105	y14	360
Att.4.29	Y15	MİDPOINT	Att.4.106	y15	MİDPOINT
Att.4.30	Y16	PONTE	Att.4.107	y16	PONTE
Att.4.31	Y17	BALKON	Att.4.108	y17	BALKON
Att.4.32	Y18	REFİK	Att.4.109	y18	REFİK
Att.4.33	Y19	MEYRA	Att.4.110	y19	MEYRA
Att.4.34	Y20	GÜNEY REST.	Att.4.111	y20	GÜNEY REST.
Att.4.35	Y21	KULEDİBİ	Att.4.112	y21	KULEDİBİ
Att.4.36	Y22	ENGİNAR	Att.4.113	y22	ENGİNAR
Att.4.37	B1	KAFE Pİ(istiklal)	Att.4.114	b1	KAFE Pİ(istiklal)
Att.4.38	B2	JAZZ	Att.4.115	b2	JAZZ
Att.4.39	B3	MOJO	Att.4.116	b3	MOJO
Att.4.40	B4	HAYAL KAHVESİ	Att.4.117	b4	HAYAL KAHVESİ
Att.4.41	B5	DOROCK	Att.4.118	b5	DOROCK
Att.4.42	B6	BİBUÇUK	Att.4.119	b6	BİBUÇUK
Att.4.43	B7	STUDIO LIVE	Att.4.120	b7	STUDIO LIVE
Att.4.44	B8	KÜÇÜK BEYOĞLU	Att.4.121	b8	KÜÇÜK BEYOĞLU
Att.4.45	B9	JOLLY JOKER	Att.4.122	b9	JOLLY JOKER
Att.4.46	B10	ÇİÇEK PASAJI	Att.4.123	b10	ÇİÇEK PASAJI

Att.4.47	B11	ASLANIM	Att.4.124	b11	ASLANIM
Att.4.48	B12	AKDENİZ	Att.4.125	b12	AKDENİZ
Att.4.49	B13	ŞAHİKA	Att.4.126	b13	ŞAHİKA
Att.4.50	B14	VERA	Att.4.127	b14	VERA
Att.4.51	B15	PEYOTE	Att.4.128	b15	PEYOTE
Att.4.52	B16	BONCUK	Att.4.129	b16	BONCUK
Att.4.53	B17	BRONX	Att.4.130	b17	BRONX
Att.4.54	B18	BABYLON	Att.4.131	b18	BABYLON
Att.4.55	B19	KAFE Pİ(asmalı)	Att.4.132	b19	KAFE Pİ(asmalı)
Att.4.56	B20	KAFE Pİ(tünel)	Att.4.133	b20	KAFE Pİ(tünel)
Att.4.57	B21	FRANSIZ SOKAĞI	Att.4.134	b21	FRANSIZ SOKAĞI
Att.4.58	B22	KEMANCI	Att.4.135	b22	KEMANCI
Att.4.59	B23	INDIGO	Att.4.136	b23	INDIGO
Att.4.60	C1	Starbucks(marmara)	Att.4.137	c1	STARBUCKS(marmara)
Att.4.61	C2	STARBUCKS(istiklal)	Att.4.138	c2	STARBUCKS(istiklal)
Att.4.62	C3	İNCİ	Att.4.139	c3	İNCİ
Att.4.63	C4	KEDİ	Att.4.140	c4	KEDİ
Att.4.64	C5	LİMONLU BAHÇE	Att.4.141	c5	LİMONLU BAHÇE
Att.4.65	C6	SYMİRNA	Att.4.142	c6	SYMİRNA
Att.4.66	C7	NOA	Att.4.143	c7	NOA
Att.4.67	C8	KAHVE DÜNYASI	Att.4.144	c8	KAHVE DÜNYASI
Att.4.68	C9	NARGİLE KAFE	Att.4.145	c9	NARGİLE KAFE
Att.4.69	C10	Starbucks(galatasaray)	Att.4.146	c10	Starbucks(galatasaray)
Att.4.70	C11	DİLEK	Att.4.147	c11	DİLEK
Att.4.71	C12	STARBUCKS(tünel)	Att.4.148	c12	STARBUCKS(tünel)
Att.4.72	S1	AFM	Att.4.149	s1	AFM
Att.4.73	S2	YEŞİLÇAM	Att.4.150	s2	YEŞİLÇAM
Att.4.74	S3	SİNEPOP	Att.4.151	s3	SİNEPOP
Att.4.75	S4	YENİ RÜYA	Att.4.152	s4	YENİ RÜYA
Att.4.76	S5	BEYOĞLU	Att.4.153	s5	BEYOĞLU
Att.4.77	S6	ATLAS	Att.4.154	s6	ATLAS

ÖZGEÇMİŞ

Ad Soyad: Emirhan Coşkun

Doğum Yeri ve Tarihi: İstanbul/29.04.1986

Adres: Hatboyu Cad. Yayla Mah. Mimoza Evleri No:58 C blok D:8 Tuzla/İstanbul

Lisans Üniversitesi: İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Bölümü, 2008

Yayın Listesi:

- Frisson, C., Alaçam, S., **Coşkun, E.**, Ertl, D., Kayalar, C., Lawson, L., Lingenfelser, F., Wagner, J., 2010. CoMediAnnotate : towards more usable multimedia content annotation by adapting the user interface, *proceedings of eINTERFACE'10, the 6th International Summer Workshop on Multimodal Interfaces*, July 12 - August 6, University of Amsterdam, the Netherlands.