

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PSİKİYATRİ KLİNİKLERİ PLAN ŞEMALARININ GELİŞTİRİLMESİ
SÜRECİNDE ETMEN TABANLI ALGORİTMA ÖNERİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Afshin MEMARİ**

Anabilim Dalı : Bilişim

Programı : Mimari Tasarımda Bilişim

OCAK 2011

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PSİKIYATRİ KLİNİKLERİ PLAN ŞEMALARININ GELİŞTİRİLMESİ
SÜRECİNDE ETMEN TABANLI ALGORİTMA ÖNERİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Afshin MEMARİ
(523061001)**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 20 Aralık 2010
Tezin Savunulduğu Tarih : 24 Ocak 2011**

**Tez Danışmanı : Öğr. Gör. Dr. Hakan TONG (İTÜ)
Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Gülen ÇAĞDAŞ (İTÜ)
Yrd. Doç. Dr. Hakan YAMAN (İTÜ)**

OCAK 2011

Aileme,

ÖNSÖZ

Bu tez çalışması sürecinde yorumlarıyla bana yol gösteren ve yardımını hiç eksik etmeyen saygıdeğer hocam Dr. Hakan Tong'a, maddi manevi her zaman yanımda olan aileme ve desteklerini esirgemeyen sevgili arkadaşlarım Gizem Öneş ve Göker Göksel'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ocak 2011

Afshin Memari

Mimar

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR	ix
ŞEKİL LİSTESİ.....	xi
ÖZET.....	xiii
SUMMARY	xv
1. GİRİŞ	1
1.1 Tezin Amacı	1
1.2 Tezin Kapsamı.....	1
1.3 Tezde İzlenen Yöntem.....	2
2. YAPAY ZEKA VE ETMEN SİSTEMLER.....	3
2.1 Zeki Etmenler ve Çoklu Etmen Sistemler	4
2.1.1 Etmen Tanımı	5
2.1.2 Etmen Ortamı.....	6
2.1.3 Etmen Özellikleri.....	7
2.1.4 Çoklu Etmen Sistemleri	10
2.1.5 Etmen Türleri.....	12
2.1.6 Etmenlerde İletişim.....	13
2.1.7 Etmen-Nesne Ayrımı	14
2.1.8 Etmen Sistemlerde Öğrenme	15
2.1.9 Uygulama Örnekleri	16
3. PSİKİYATRİ HASTANELERİ İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER VE TASARIM KRİTERLERİ	19
3.1 Değişen Ruh sağlığı tedavisi eğilimleri ve dünyadan örnekler	19
3.1.1 Dünyadan Ruh Sağlığı Sistemi modelleri.....	20
3.1.2 Türkiye’deki Durum ve Öneriler	20
3.1.3 Psikiyatri Tedavi Eğilimleri ve Değişimi	21
3.2 Psikiyatri Kliniklerin bölümleri.....	22
3.3 Klinik Kullanıcıları ve Eylemleri	24
3.4 Klinik Tasarım Kriterleri ve Derecelenmeler.....	25
3.4.1 Güvenlik ve Mahremiyet / Gözetim	25
3.4.2 Sosyalleşme ve Etkileşim Alanları	26
3.4.3 Klinik İç Sirkülasyonu	26
3.4.4 Güvenlik Derecelenmesi.....	26
3.5 Klinik Örnekleri ve Değerlendirilmesi.....	27
3.5.1 Highcroft Kliniği	27
3.5.2 Helsingor Kliniği	30
3.5.3 Bamburgh Kliniği	31
3.5.4 Örnek Kliniklerin Değerlendirilmesi	32

4. ETMEN TABANLI SİSTEMLER İLE PSİKİYATRİ KLİNİK ÖNERİ MODELLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ.....	35
4.1 Model'in Tanımı ve Kapsamı.....	35
4.2 Organizasyon Şeması	36
4.3 Yöntem ve Bileşenler	37
4.3.1 Hasta Odası Etmeni.....	37
4.3.2 Modül Etmeni ve Oluşumu	38
4.3.3 Klinik Oluşumu.....	43
4.4 Klinik Kullanıcı Eylemlerinin Etmen Tabanlı Sistemler İle Temsili	46
4.4.1 Plan Şemaları	46
4.4.2 Kullanıcı Etmeni	47
4.4.3 Kurallar ve Sınırlamalar	48
4.4.4 Modelin Akış Diyagramı	50
4.5 Modelin Uygulama Örneği.....	52
4.6 Plan Şemalarının Değerlendirilmesi.....	54
5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	57
KAYNAKLAR.....	59

KISALTMALAR

AE	: Akıllı Etmenler
ÇES	: Çoklu Etmen sistemleri
FIPA	: Foundation for Intelligent Physical Agents
KQML	: Knowledge Query and Manipulation Language
WHO	: World Health Organization

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 : Etmen Yapısı	7
Şekil 2.2 : Tek Bir Etmen ve Özellikleri	10
Şekil 2.3 : Çoklu Etmen Sisteminde Etmenler Arası Etkileşim	10
Şekil 3.1 : Panopticon Hapishane Modeli (Url-1).	21
Şekil 3.2 : Panoptikon Hapishanesi İç Görünüşü (Url-1).	22
Şekil 3.3 : Klinik Kullanıcıları ve Olası Eylemleri.....	24
Şekil 3.4 : Highcroft Ruh Sağlığı Kliniği Genel Fotoğrafı (Url-2).	27
Şekil 3.5 : Highcroft Ruh Sağlığı Kliniği Avlu Fotoğrafı (Url-3).	28
Şekil 3.6 : Highcroft Ruh Sağlığı Kliniği Zemin Kat Planı (Url-4).	28
Şekil 3.7 : Highcroft Ruh Sağlığı Kliniği Gözetim ve Sosyalleşme Olanakları.....	29
Şekil 3.8 : Helsingor Psikiyatri Kliniği Genel Fotoğrafı (Url-5).	30
Şekil 3.9 : Helsingor Psikiyatri Kliniği Zemin Kat Planı (Url-6).	30
Şekil 3.10 : Bamburgh Kliniği Avlu Fotoğrafları(Url-7).	31
Şekil 3.11 : Bamburgh Kliniği Zemin Kat Planı	32
Şekil 3.12 : Örnek Kliniklerin Karşılaştırma Tablosu	33
Şekil 4.1 : Psikiyatri Kliniği İşleyiş Şeması	36
Şekil 4.2 : Hasta Odasını Temsil Eden Etmenin Görseli.....	38
Şekil 4.3 : Hasta Odasını Temsil Eden Etmenlerin Birleşme Olasılıkları.....	39
Şekil 4.4 : Modül Etmeninin Oluşumu	39
Şekil 4.5 : Modül Oluşumu İçin Etmen Akış Diyagramı	40
Şekil 4.6 : Örnek Modül Etmenlerin Görseli.....	41
Şekil 4.7 : Güvenlik Komutunun Modül Etmenine Etkisi.....	41
Şekil 4.8 : Modüllerde Sirkülasyon Hattının Çeşitliliği	42
Şekil 4.9 : Eğrisel Modüllerde potansiyel Sosyalleşme Alanı.....	42
Şekil 4.10 : Eğrisel Modüllerde Gözetim Kolaylığı	43
Şekil 4.11 : Klinik Oluşumu İçin Etmen Akış Diyagramı.....	44
Şekil 4.12 : Klinik Oluşumu İçin Seçilen Modül Etmenleri.....	44
Şekil 4.13 : Klinik Tiplerinin Oluşumu	45
Şekil 4.14 : Örnek Klinik Matrisi	45
Şekil 4.15 : Plan Tipleri	47
Şekil 4.16 : Hastaları temsil eden Etmenin gösterimi.....	47
Şekil 4.17 : Hastaları Temsil Eden Etmenlerin Birleşme Olasılığı	48
Şekil 4.18 : Hastaları Temsil Eden Etmenlerin Hareketi.....	49
Şekil 4.19 : Kullanıcı Etmeni Akış Diyagramı	51
Şekil 4.20 : Etmenlerin Gündüz Odasına Doğru İlerlemesi	52
Şekil 4.21 : Koridorun Tıkanma Olasılığı	52
Şekil 4.22 : Plan Tipi 1 (Sosyalleşme Ceplerin Oluşumu)	53
Şekil 4.23 : Plan Tipi 2 (Sosyalleşme Ceplerine İhtiyaç Duyulmamaktadır).....	53
Şekil 4.24 : Plan Tipi 3 (Sosyalleşme Cepleri Oluşamamaktadır)	54
Şekil 4.25 : Plan Tiplerinin Karşılaştırılması	55

PSİKİYATRİ KLİNİKLERİ PLAN ŞEMALARININ GELİŞTİRİLMESİ SÜRECİNDE ETMEN TABANLI ALGORİTMA ÖNERİSİ

ÖZET

Gelişmekte olan ülkeler bedensel sağlık üzerine yoğunlaşırken, gelişmişlik düzeyindeki artışla birlikte, devletlerin ruh sağlığına yönelik çalışmalarına yoğunlaştığı gözlenmektedir. Pek çok ülkede psikiyatri klinik modelleri ile ilgili gerek mekansal kaliteler, gerekse işletme modelleri üzerine kapsamlı araştırmalar ve denemeler yapılmaktadır. Benzer şekilde Türkiye’de de, ruh sağlığı sisteminde iyileştirme ve verimlilik çalışmaları sürdürülmekte, dünyadan örnekler incelenerek psikiyatri tedavisine en uygun yerleşim planlarına ulaşılmaya çalışılmaktadır.

Psikiyatri kliniklerinin tasarım sürecinde kliniklerin hasta odalarının tekrarlı dizilimi sebebiyle, çok sayıda yerleşim olasılığı ortaya çıkmaktadır. Bu olasılıkların değerlendirilmesi ve elenmesi sürecinde hesaplamalı tasarım yöntemlerinin kullanılması hem tasarımcıya zaman kazandırmakta hem de olasılıkları daha geniş bir alanda taramaya olanak sağlamaktadır. Bu noktada, tasarım probleminin bahsedilen tekrarları içeren yerleşim yapısıyla az sayıda kuralın çok sayıda birime uygulanmasının uygun olduğu öngörülmüş; birimleri temsil eden etmenler tasarım yönteminin geliştirilmesi için kullanılmıştır.

Tezin giriş bölümünde tezin amacı, kapsamı ve tezde izlenen yöntemler tanımlanmıştır.

İkinci bölümde etmen sistemlerin tanımı, özellikleri, türleri ve uygulama alanları ile ilgili bilgiler aktarılmıştır.

Üçüncü bölümde psikiyatri klinikleri ile ilgili genel bilgiler, dünyadan ruh sağlığı sistem modeli örnekleri ve tedavi eğilimlerinin değişimi anlatıldıktan sonra, klinik bölümleri ve planlamasında kullanabilecek ilke ve kriterler açıklanmış, örnek kliniklerin tanıtılması ve değerlendirilmesi ile son bulmuştur.

Dördüncü bölümde kliniklerin tasarımı için geliştirilen etmen-tabanlı tasarım yöntemi önerisi aktarılmış, modül ve klinik tasarımı için taban oluşturacak olasılıkların üretimi ve değerlendirilmesi yapılmıştır. Etmenlerle temsil edilen tanımlı kullanıcının (hasta), üretilen şemalarda dolaşımının benzetimi üzerine bir örnek model sorgulanmış, böylelikle klinik şemalarının test edilmesi ve şekillenmesi desteklenmiştir.

Sonuç bölümünde ise, elde edilen klinik modelleri değerlendirilerek, ilerleyen aşamalarda yöntemin geliştirilmesi için hedeflenenler açıklanmıştır.

AN AGENT BASED ALGORITHM PROPOSAL IN THE DEVELOPMENT PROCESS OF PSYCHIATRIC CLINIC PLAN SCHEMES

SUMMARY

While developing nations are intensifying their research on physical health programs, it is observed that, with the increase at the level of development, government departments becomes more concentrated on psychiatric health programs. Nowadays, in many countries, extensive research and tests concerning either design criterias or clinic management models are in progress. Likewise, in Turkey, improvement and feasibility researches are ongoing; by the way of analyzing precedent work, the optimum clinical layout models for Turkey is being searched.

During the design process of psychiatric clinics, a large number of possibilities arise due to the repetitive arrangement of the patient rooms. In the stage of the evaluation and selection of these possibilities, advantages of the usage of computational design methods emerges either in time saving or in scanning a larger area of possibilities. At this point, it is envisioned that the design problem, with its repetitive structure, is appropriate for the application of few rules to many rooms; agents representing the rooms are used for developing a design methodology.

In the introductory chapter, the aim, scope and methodology are stated. In the second chapter, agent systems are described with their characteristics, types and application areas

In the third chapter, after giving general information about psychiatric clinics, worldwide examples of psychiatry models and the approach changes in the therapy trends and clinic units are introduced, principles and key design criterias of clinic design are explained, then precedent projects in this area are compared and criticized.

In the fourth chapter, the agent based method developed for the clinic design is explained; then possibilities to be base for module and clinic design are generated and evaluated. An example simulation model for the circulation of the pre-defined user (patient) -represented by agents- in the product clinic schemas are interrogated, in this way, the tests and form studies of the schemas are supported.

Finally, in the conclusion chapter, the evaluations of the generated clinical models are presented and the suggestions for developing the method in the future work are stated.

1. GİRİŞ

Günümüzde bilgisayar teknolojisi tasarımcılara form üretimi ve ortaya çıkan ürünün amaca hizmet edip etmediğini test edebilmek için çeşitli imkanlar sunmaktadır. Tasarım sürecinde ortaya çıkarılmak istenen ürünün nihai formuna ulaşması için alternatiflerin üretilmesi ve değerlendirmeye alınması gereklidir. Bu tez çalışması kapsamında psikiyatri klinik tasarım sürecinde zeki varlıklar olan etmenler kullanılmıştır. Geliştirilen tasarım yöntemi önerisi ile klinik tipleri için taban olabilecek dizilimlerin oluşması ve üretilen tiplerin verimliliğinin irdelenmesi amaçlanmıştır.

1.1 Tezin Amacı

Halihazırda form arayışında olunan psikiyatri tedavi mekanları için, bir kısmı örneklerde incelenmiş olasılıklar dünyasında yapılacak aramada sayısal tasarım yöntemlerinin kullanımının incelenmesidir. Bu sayede tasarım sürecinde zaman kazanımı ve geniş bir alan incelemesi amaçlanmış ve olasılıkların farklı kavramsal değerlendirme kriterleri ile karşılaştırılması hedeflenmiştir. Psikiyatri klinikleri oluşturan mekanlar, tasarım kriterleri ve klinik kullanıcı ve eylemleri incelenerek etmenlerle temsili ele alınmıştır. Tekrar eden birimlerin bir araya gelme olasılıkları etmenler üzerinden kurgulanarak farklı tip oluşumlar elde edilmiştir. Bu oluşumların etmenlerle temsil edilen kullanıcı hareketlerinin benzetimi üzerine bir örnek model ile şekillenmesi desteklenmiş ve ortaya çıkan muhtemel sorunların önceden tespiti ve giderilmesi sağlanmıştır.

1.2 Tezin Kapsamı

Psikiyatri klinikleri için önerilen yeni düşünceler, tasarım sürecinde de yeniliklere gereksinim göstermiştir. Bu doğrultuda sürece katkıda bulunmak amacıyla, etmen tabanlı algoritma önerisi de ilk kez bu tip bir tasarım konusunda denenmiştir. Araştırma kapsamı temel olarak, psikiyatri tedavi mekanları tasarım kriterlerinin incelenmesini ve tasarım sürecinde mekan ve kullanıcıları temsil eden etmenlerin bu

kriterlere uyarlanışını içerir. İlk olarak etmenlerin kimliği, becerileri, özellikleri ve kullanım alanları ile ilgili bilgiler tanımlanmıştır. Daha sonra psikiyatri klinikleriyle ilgili genel bilgiler, tasarım kriterleri ve klinik bölümleri tanıtılmış, örnek klinikler analiz edilmiştir. Son olarak ise, psikiyatri klinik öneri modellerinin geliştirilmesi için etmen-tabanlı tasarım yöntemi geliştirilmiş ve kullanıcı hareketleri ile modelin şekillenmesi ve yeterliliğinin incelenmesi amaçlanmıştır.

1.3 Tezde İzlenen Yöntem

Araştırma kapsamında öneri modellerin geliştirilmesi için öncelikle psikiyatri klinik örnekleri incelenmiştir. Bu örneklerin işleyişlerindeki ortak ve ayrılan noktalar irdelenmiş, işleyiş tiplerini oluşturabilecek parametreler, kurallar ve ilişkiler belirlenmiştir. İncelenen örneklerdeki kliniklerde modüler çözümleme gözlenmiştir. Modülerlik, klinik işletmesi ve hasta gözleminde kolaylık sağlaması sebebiyle, geliştirilen yöntemde de dikkate alınmıştır. Psikiyatri kliniklerinin prensipte yataklı birimlerin tekrarlarından oluşması sebebiyle az sayıda kuralın çok sayıda birime uygulanabileceği düşünülmüş ve etmen sistemleri kullanarak klinik tipleri için taban oluşturacak olasılıkların üretimi hedeflenmiştir.

Geliştirilen yöntem, klinik içi modüler birimlerin üretimini ve birleşimini tarif eden algoritmaları kapsamaktadır. Bu algoritmalar, en küçük birim olan hasta odasını temsil eden etmenlerin oluşturduğu modülün ve modüllerin oluşturduğu kliniğin kurallarını ele almaktadır. Tasarım sürecinde etmenler oda ölçeği ve modül ölçeği olmak üzere iki farklı birimi tanımlamaktadır. Ayrıca etmenler üçüncü bir kimlik olarak kullanıcıyı temsil etmektedir. Bu etmenle klinik tiplerinin, değerlendirilmesi ve test edilmesinde kullanılabilecek bir benzetim modeli önerisi yapılmıştır. Çalışma kapsamında, modül ve klinik tasarımı için taban oluşturacak olasılıkların üretimi, bu üretimlerin performanslarının sorgulanması, tasarım kriterlerine uygunluğunu ölçmeye dair prensipler tarif edilmektedir.

2. YAPAY ZEKA VE ETMEN SİSTEMLER

Yapay zeka; bilgisayarlara, insan davranışlarının benzerini, nasıl kazandırılacağını araştıran bilim dalıdır. Bir başka tanıma göre yapay zeka, zeki davranışların otomasyonu ile ilgilenen bir bilgisayar bilimidir (Russell ve Norvig 1995).

Literatürde yer alan diğer bir tanıma göre ise Yapay zeka; insanların yaptığı işleri, bilgisayara daha iyi nasıl yaptırılacağını araştırmayı yapan bilim dalıdır (Bramer ve Devedzic 2004). Yapay zekada, insana ait olduğu kabul edilen algılama, akıl yürütme, bilgi edinme, düşünme ve deneyimleyerek öğrenme gibi işlemlerin bilgisayar programları ile gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır.

Yapay zeka'nın önemli uygulama alanlarından bazıları şunlardır (Bramer ve Devedzic 2004):

- Zeki Etmenler
- Uzman Sistemler
- Yapay Sinir Ağları
- Bulanık Mantık
- Doğal Dili İşleme
- Genetik Algoritmalar

Yapay zekanın ciddi bir araştırma dalı olarak ortaya çıkması ABD'de Darmouth Koleji'nde 1956'da yapılan iki aylık çalışma toplantısı ile başlamıştır. Bu toplantıda o zamana kadar elde edilmiş olan bilgiler sistemleştirilmiştir. Toplantının en önemli özelliği ise Amerikalı bilim adamı John McCarty tarafından yapay zeka adının önerilmesidir (Bramer ve Devedzic 2004).

Yapay zekanın kullanıldığı çalışma alanlarında sağlamış olduğu avantajlardan bazılarını şu şekilde sıralayabiliriz (Öztemel ve dğr. 2001):

- İş yükünü azaltır.
- Bilgilerin ve algoritmaların kullanımında esneklik sağlar.
- Karmaşık ve çok parametrelili bilgilerin işlenmesini kolaylaştırır.
- Analiz ve değerlendirmede objektiflik sağlar.

- Sağlanan çözümlerin sebeplerini açıklayabilirler.
- Kullanıcı ile bilgisayar sistemleri arasına, kullanıcı dostu yapılar sağlar.
- Sistem güvenilirliğini ve etkinliğini artırır.

Yapay zeka bazı dezavantajlara da sahiptir. Bunlar (Öztemel ve dğr. 2001) :

- İnsan bilgisinin bilgisayar sistemlerine transfer edilmesi, doğru bilgilerin tedariki, işlenmesi zor ve zaman gerektirir.
- İnsan davranışlarının doğru şekilde analiz edilmesi ve modellenmesi oldukça zordur.
- İnsandaki bilgiler genellikle belirli alanlara aittir. Bu nedenle yapay zeka programları genellikle alan bağımlıdır.
- Yapay zeka sistemleri, özellikle de zeki sistemler, bir çözüm sağlarlar. Ancak bu çözüm kesin ve en iyi çözüm değildir.

Yukarıda anlatılan avantajlar ve dezavantajların sayısı artırılabilir ve literatür içerisinde bu konu hakkında birçok çalışma bulunabilir. Yapay zeka çalışmaları değişik teknolojilerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Çoğu laboratuvar çalışmaları düzeyinde olan 60'dan fazla yapay zeka teknolojisi vardır. (Öztemel, 2003).

Araştırma kapsamında etmen tabanlı tasarım yönteminin geliştirilmesine odaklanıldığı için etmenler ile ilgili genel bilgilerin aktarılmasına öncelik verilmiş diğer yapay zeka uygulamalarında kullanılan teknolojilerin tanıtımı kapsam dışı bırakılmıştır.

2.1 Zeki Etmenler ve Çoklu Etmen Sistemler

Etmen tabanlı sistemler 1990'lardan itibaren bilgisayar dünyasının en önemli araştırma alanlarından biri olmuştur. Etmen sistemleri konsepti, yapay zeka, insan bilgisayar etkileşimi, nesneye dayalı programlama, bilgisayar ağları, yazılım mühendisliği, kontrol sistemleri ve elektronik ticaret gibi birçok bilgi teknolojisinde geniş kullanım alanı bulmaktadır (Luck ve dğr. 2003). Etmen sistemlerinin otonom, zeki ve hedef tabanlı yapısı çeşitli alanlardaki yeni nesil yazılımlar için umut verici çözümler sunmaktadır (Shen ve dğr. 2006). Bu bölüm kapsamında etmen kavramı için oluşturulmuş çeşitli tanımlar, etmen özellikleri, çoklu etmen sistemleri, etmenlerde iletişim, öğrenme ve son olarak uygulama örnekleri ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

2.1.1 Etmen Tanımı

Günümüzde etmen kavramı için kullanılan birçok tanımlama mevcuttur. En genel anlamı ile bir etmen, kendi ortamını izleyen ve bu izleme sonucu kendi başına gerekli eylemleri gerçekleştirebilen bir bilgisayar sistemi olarak tanımlanabilir. Bununla birlikte evrensel olarak kabul edilmiş bir tanım bulunmamaktadır.

Etmen sistemleri ve mimarileri üzerinde çalışan çeşitli kuruluşlar, geliştirdikleri uygulamalar ve sistemler için çeşitli tanımlar sunmuşlardır. Tanımların farklı olması, tasarlanan etmenlerin yapılarının, tasarım amaçlarının ve yaşam modellerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Etmen kesin bir tanımı olmamakla birlikte, belli bir çevre içinde hedef, hareket ve durum özellikleri bulunan bir nesne olarak tanımlayabiliriz (Stone ve Veloso 1997). Ayrıca belirli bir amaca hizmet etmek için tasarlanmış, kendi davranışı üzerinde kontrol sahibi olan ve otomatik olarak hareket edebilen bilgisayar sistemi olarak ifade edilebilir.

Zeki etmenler Kullanıcı tarafından verilmiş görevleri özerk olarak yerine getiren bilgisayar yazılımlarıdır. Bir başka tanım şöyle olabilir: Zeki etmenler, bir takım işlemleri kullanıcının adına veya başka bir program adına gerçekleştiren yazılımlardır. Bu işlem yapılırken de belirli derecede bağımsızlık söz konusudur. Bu şekilde yaparak kullanıcının amaçlarının, isteklerinin açıklamasını veya biraz bilgisini kullanır (Özbek, 2000). Bir yazılım etmeni “belirli bir ortamda, devamlılık esasına göre işleyen, genelde diğer etmenler veya süreçler tarafından yaşatılan, özerk yazılım parçası” olarak da tanımlanabilir (Bradshaw, 1997).

Bu konuda çalışmalar yapan gruplar kendi araştırmalarında etmeni farklı şekillerde tanımlamışlar. Buna örnek olarak, çeşitli tanımlar verilmiştir. Maes’in (1997) etmen tanımına göre: “Etmen karışık ve değişken ortama uyum sağlayabilen bir hesaplamalı sistemdir. Etmen içinde bulunduğu ortamı hissedebilir ve buna göre davranışlarını değiştirebilir. Etmen amaçlarını gerçekleştirebilmek için bunları kullanır.”

Foundation for Intelligent Physical Agents (FIPA) kendi farklı bir tanımlama kullanmıştır: etmenler, bir ortamda yaşayan ve duyargalardan gelen ortamı yansıtan veriyi yorumlayarak ve sonucunda motor komutları üreterek ortamı yeniden değiştiren varlıklardır.

Diğer taraftan Grosso ve dğr.’ne (2004) göre kurama sahip etmenlerin kedilerine özgü tanımları vardır. Etmen, insanın bakış açısına sahip olarak geliştirilmiş bilgisayar sistemidir. Parunak (1997) göre ise etmenleri “girişimde bulunabilen aktif

nesne“ olarak tanımlamıştır. Bu tanıma göre, hiçbir etmen işlemek için aldığı girdilerin olduğu ve çıktılarla beslediği ortamdan bağımsız olamaz.

Genel bir etmen tanımını kabul etmek gerekirse bu konuda kapsamlı çalışmaları olan Woolridge ve Jennings bir etmeni şu şekilde tanımlamaktadır:

“Etmenler, belli bir ortamda bulunan ve görevlerini gerçeklemek üzere bu ortamda otonom davranış gösterebilen bilgisayar sistemleridir.” (Wooldridge ve Jennings, 1995)

Woolridge etmendeki otonom davranışı şu şekilde tanımlamıştır: bir etmenin herhangi bir insanın veya başka bir sistemin müdahalesi olmadan, kendi durum değişkenlerinde, davranışlarında ve eylemlerinde kontrole sahip olmasıdır.

Etmen, içinde bulunduğu ortam üzerinde tam veya kısmi bir kontrole sahip olabilir ve ortamını bu dereceye göre etkiler. Etmenlerin farklı anlarda gösterdiği tepkiler, ortamı farklı şekilde etkileyebilir veya istenilen etkiyi yaratmayabilir.

Gerçek hayatta ise belirli karmaşıklığın ötesindeki sistemlerde etmenlerin kendi çalışma ortamı üzerinde tam bir kontrole sahip olmalarına izin verilmemektedir. Telafisi güç işlemlerde etmen sistemine belirli alanlarda çalışma ortamını etkileyecek kısmi kontrol yetkisi verilmektedir.

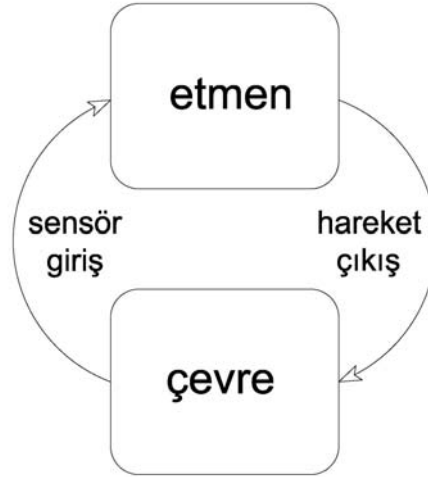
2.1.2 Etmen Ortamı

Her etmen, diğer etmenler ve içinde bulunduğu ortam ile etkileşim halindedir. Etmenlerin karar verme sürecini etkileyebilecek çevresel özellikler şu şekilde sınıflandırmıştır (Russel ve Norving 1995)(Weiss 2000):

- Erişilebilen / Erişilemeyen: Erişilebilen bir ortamda etmen ortam ile ilgili olan tüm verilere güncel olarak erişebilir. Günümüzde internet gibi Karmaşık ortamlar genellikle tümüyle erişilebilir değildir. Bir sistemdeki değişkenler ne kadar erişilebilir ise o çevrede çalışacak etmen geliştirmek o kadar kolaydır.
- Kararlı / Kararsız: Kararlı bir çevrede yapılacak her eylemin oluşturacağı tek bir etki vardır. Gerçek dünyada ise bir eylemin etkileyebileceği çok sayıda değişken olması sebebiyle kararsızlık hakimdir.
- Statik / Dinamik: Ortam, statik ise etmenin etkileri olmadığında sabit kalan bir ortamdır. Dinamik çevrede ise ortamı etkileyen değişik faktörler bulunmaktadır. Gerçek dünya dinamik bir özelliğe sahiptir ve böyle dinamik ortamlar etmen geliştiriciler için zor ortamlardır.

- Determinist / Determinist Olmayan: Determinist olmayan ortamlarda etmen hareketinin ortam üzerindeki etkisi her zaman aynı sonucu doğurmayabilir.
- Ayrık / Sürekli: Bir ortam eğer sonlu sayıda eyleme ve anlayışa sahip ise ayrık olarak tanımlanır.

Şekil 2.1’de etmen yapısı ve ortamı ile etkileşim dinamiği görülmektedir. Bu etkileşim genelde sürekli devam eder ve bitmez.



Şekil 2.1 : Etmen Yapısı

2.1.3 Etmen Özellikleri

Etmenlerin evrensel olarak belirlenmiş standart özellikleri yoktur. Yapılan her bir araştırmada etmenlerin özelliklerinde farklılıklar görülebilir. Bu bakımdan bir etmenin ne gibi karakteristik özellikleri olduğunu ortaya koymak oldukça zordur. Genel olarak aşağıdaki özellikleri sağlayan donanım veya yazılım tabanlı bir bilgisayar sistemi olduğunu söyleyebiliriz (Wooldridge, Jennings, 1995):

- Otonom olma: İnsanlar ve diğer uzman sistemler ile doğrudan iletişim kurmadan iş yapabilme ve karar verebilme yeteneğidir. Özerk bir etmen, bir ortamda uygun yere yerleşerek, o ortamı inceleyip ortamda çeşitli işler yapar. Zamanla kendi yapması gereken işlerin peşine düşerek, bunları gerçekleştirmeye başlar. Bu şekilde gelecekte olacağını hissettiği olayları etkilemek ister.
- Amaca yönelik davranma: Etmenler, tasarım amacına uygun olarak, çalışma üstünlüğünü ellerinde tutarak, amaca yönelik davranışlarda bulunurlar. Amaca yönelik davranış gösterecek bir sistem geliştirmek fazla karmaşık değildir. Basit anlamda Java’da bir metot yazmak bu işlevi yerine getirebilir.

Böyle bir yordam geliştirilirken, bu yordam bazı ön koşullara bağlanarak bunların gerçekleşmesi durumunda çalışması, bazı son koşullara bağlanarak, çalışma sonucunda bu hedeflere ulaşılması amaçlanır. Bunların yerine getirilmesi sırasında yapılan değişiklikler yordamın amacı olarak görülebilir.

- Devamlılık: Sistemde sürekli canlı bulunma özelliğidir. Her ne kadar etmenler, ihtiyaç duyulana kadar uyuma moduna geçse de bir görevi yerine getirip hemen çalışmayı bırakmazlar.
- Tepkisel davranma: Fiziksel dünya, grafik kullanıcı ara yüzü ve diğer etmenlerden oluşan bir topluluk, internet veya bunların bir birleşimi olan ortamdan aldıkları bilgiye göre ortama tepki verirler.
- Yetki Verme: Etmen, bir takım görevleri, ancak kullanıcı tarafından açıkça uygun bulunmuş ve onaylanmış görevleri, kullanıcı bir veya başka bir etmen adına gerçekleştirir.
- İzleme: Bir etmen görevlerini özerk bir şekilde yapabilmek için, çevresini izleyebilme kabiliyetine sahip olmalıdır.
- Hareketlilik: Etmenlerin bir network üzerinde hareket edebilme kabiliyetidir. Bir etmenin, bazen başka sistemlerde çalışıp, bir takım bilgileri toplaması gerekir. Mobil etmenler kendilerini bir makineden diğerine, farklı yapılarla sahip sistemlere ve farklı platformlara nakledebilir.
- Sosyal Yetenek: Ortamdaki etmenler ve kullanıcılar ile iletişim kurabilme yeteneğidir. Etmen iletişim dillerini kullanırlar. Günümüzde milyonlarca bilgisayar, diğer bilgisayarlarla veya insanlarla veri alışverişinde bulunmaktadır. Fakat bu varlıklar arasında yapılan veri alışverişi aslında sosyal bir yetenek değildir. Gerçek hayat ile karşılaştığında, bir amaca ulaşmak için değişik kişilerle veya kuruluşlarla çalışmak gerekebilir Bunun için bu kişilere bir işi yaptırmak için, onların da amacını karşılayacak şekilde müzakere yapılması, bir anlaşmaya ulaşılması gerekebilir. Benzer şekilde etmenlerin de kendi amaçlarına ulaşabilmeleri için başka etmenlerle uygun bir etmen haberleşme dili ile bağlantı kurarak bilgi ve görüş alışverişinde bulunmaları sosyal bir yetenek olarak görülür.
- Öğrenebilme yeteneği: Etmenin daha önce sahip olmadığı özellikleri ve yetenekleri veya tasarım amaçlarını gerçeklemek üzere işine yarayan bilgileri öğrenebilmesi özelliğidir. Bu öğrenme, bir bilgi için nereye gidileceği

olabileceği gibi, bir işin hangi yöntemle yapılacağı veya daha iyi nasıl yapılacağı da olabilir. Öğrenme genelde çevreyi izleme sonucunda sağlanır.

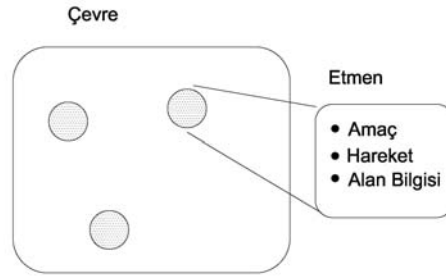
- Dürüstlük: Diğer etmenlerle iletişim kurduğunda doğru bilgiler aktarma özelliğidir.
- Yardımseverlik: Etmenlerin birbirlerine zıt amaçları olmaması ve bir etmenin kendisinden yapılması beklenen işi yapmak üzere çalışması özelliğidir.
- Sorumluluk Alma: Etmenin, sadece çevreden gelen etkilere yanıt vermek ile kalmayıp, durumu ve şartları değerlendirerek kendi hedeflerine yönelik sorumluluk almasıdır.
- Rasyonellik: Etmenin kendi inançları doğrultusunda kendi amaçlarını gerçeklemek üzere hareket etmesi, amaçları ve inançlarına ters düşen durumlarla karşılaştığında davranış veya hareketlerini kısıtlaması özelliğidir.
- İşbirliği: Etmen sadece kullanıcının belirttiği işleri hiç bir müdahalede bulunmaksızın, kullanıcının söylediği şekilde yapmak yerine, gerektiğinde kullanıcıya birtakım sorular sorarak, gerektiğinde de daha fazla ve ayrıntılı bilgi isteyerek işlemi yapmaya çalışır. Yapılacak işlem tehlikeli ise veya olanaksız ise reddeder(Piramuthu, 2005).

Bu özelliklerden ilk dördü, etmenler için temel olan özelliklerdir. Diğer özellikler, tasarımcı tarafından uygulamaya göre eklenir.

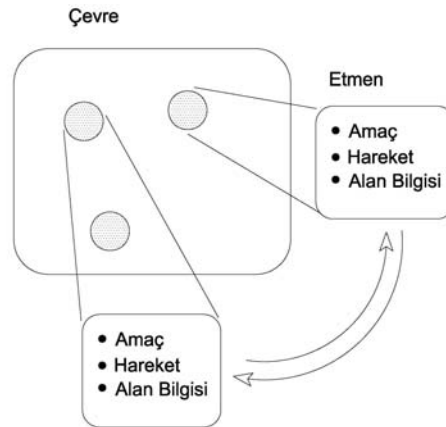
Tüm bu özellikler göz önünde bulundurulduğunda yazılım etmenlerinin üst seviye karmaşık görevleri üstlenerek bağımsız bir şekilde yerine getirebilecekleri görülmektedir. Bu bağlamda etmene yeni bir görev atandığında, etmen hedefin tam olarak ne olduğunu anlamalı, hedefi en uygun şekilde nasıl gerçekleştireceğine karar vermeli ve bu doğrultuda ilerlemelidir. Etmenin içsel hedefleri yanında, yazılım etmenleri kendi hedefleri doğrultusunda daha karmaşık görevleri gerçekleştirebilmek için diğer etmenler ile iletişime geçme ihtiyacı duyarlar. Bu ihtiyacı karşılamak için, çoklu etmen sistemi adı verilen sistemler oluşturulmuştur. Çoklu etmen sistemlerinde görevler, etmenlerin birbirleri ile iletişime girmeleri ile gerçekleştirilir. Bu bağlamda etmenler birbirleri ile etkileşim sırasında eş zamanlılığı sağlamak için iletişim protokolleri kullanmak zorundadırlar. Bu neden ile çoklu etmen sistemlerinde etmenlerin iletişim sırasında birbirleri ile anlaşabilmeleri için protokol hayati önem taşımaktadır.

2.1.4 Çoklu Etmen Sistemleri

Etmenler kendilerine yüklenen özelliklerle birçok problemin çözümünde kullanılmıştır. Ancak gerçek hayattaki problemlerde genellikle birden fazla etmen etkileşim halindedir. Birden fazla etmenin bir amacı gerçekleştirmek için bir araya gelmesiyle çoklu etmen sistemleri oluşmuştur. Etmenler kendi başlarına çözemeyecekleri problemleri ortak çalışarak çözmek üzere aynı ortamda bulunmaları sonucu çoklu etmen sistemleri ortaya çıkar. Etmenler sadece çevrelerini algılamak ve onlara tepki vermekte yetinmezler. Etmenler sosyal ilişkiler kuran aktif yazılım bileşenleridir. Etmenler arasındaki ilişki bazen rekabet, bazen ortaklık temelli bazen de her iki temele birden dayanan şekildedir. Çoklu etmen sistemleri, birbirleriyle iletişim kuran birden fazla zeki etmenin bir araya gelerek oluşturduğu sistemlerdir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2 : Tek Bir Etmen ve Özellikleri



Şekil 2.3 : Çoklu Etmen Sisteminde Etmenler Arası Etkileşim

Tek başlarına belirli görevleri olan etmenler birlikte çalışarak sistem bütününde sistemden beklenen işi gerçekleştirir. Çoklu etmen sistemleri içinde bulunan etmenler aynı tip olmayabilir. Etmenler, sistem içinde tek başlarına akıllı birimler

olmayabilir. Bir sistemin çoklu etmen sistemi olabilmesi için, etmenlerin ortaklaşa çalışarak bütünde belli bir görevi yürütüyor olması gerekir.

Çoklu etmen sistemlerinde çözülmesi gereken problemler, etmenler arası iletişimin ne şekilde gerçekleşeceği, etmenlerin birbirleri ile etkileşiminin ne şekilde yapılacağı, sistem tutarlılığı ve etmenler arası koordinasyonun nasıl sağlanacağı gibi problemler olup, uygulama geliştirilmesi öncesinde mimari tasarım aşamasında belirlenmesi gereken konulardır (Deepika, 1997).

Çoklu etmen sistemlerinin şu özellikleri vardır (Mundle ve dğr. 2009)(Yoon ve dğr. 2008):

- Her bir etmenin problemin tamamını çözmek için eksik bilgisi ve yeteneği vardır.
- Tüm sistemi kontrol edemezler.
- Veri merkezileşmemiştir. Bir tek noktadan tüm veriye erişim mümkün değildir.
- Hesaplamalar eş zamanlı değildir.

Çoklu etmenlerin içinde bulunduğu çevrenin özelliklerini şu şekilde sıralayabiliriz (Wooldridge ve Jennings 1995):

- Çoklu etmenlerin içinde bulunduğu çevre belli bir haberleşme ve etkileşim protokolü sunar.
- Çoklu etmenlerin içinde bulunduğu çevre açık ve merkezi olmayan bir tasarımdır.
- Çoklu etmenlerin içinde bulunduğu çevre kendi kendine hareket eden ve dağıtık etmenlerin bulunduğu bir çevredir.

Problem çözümünde ÇES'nin tercih edilmesindeki en önemli nedenlerden biri olarak alan yapısına sahip olması söylenebilir. Farklı amaçlara sahip olan farklı kuruluşların veya farklı insanların etkileşimlerinin kontrol altında tutulabilmesi için ÇES'ne ihtiyaç duyulur. Öyle ki bu kuruluşlar kendi iç meselelerinin tek bir kişi ya da merkez tarafından kontrol edilmesini istemeyebilir.

Örneğin bir hastanede her bir kullanıcının amacı farklı olduğundan farklı kullanıcıları temsil eden birbirinden farklı etmenlerin çalışmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

ÇES'nin kullanım amacını kısaca özetlemek gerekirse (Stone ve Veloso 1997):

- Alan bilgisine sahip olması,
- Paralellik,
- Sağlamlık,
- Ölçeklenebilirlik,
- Basit programlama mantığı,
- Akıllı çalışma gerektiren durumlarda.

Etmen mimarisinde olması gereken gereksinimler aşağıdadır (Sundsted, 2004):

- Her etmenin tekil kimliği olmalıdır.
- Çoklu etmenler aynı anda birbirleriyle beraber çalışabilmelidir.
- Etmenler diğer etmenlerin yaptıkları işlere karar verebilmelidir.
- Etmenler arasında haberleşme formatı belirlenmelidir, bu formata göre etmenler mesaj oluşturmali ve gelen mesajları çözümlemelidir.
- Etmenler birbirleriyle ve yönetici etmenlerle iletişim kurabilmelidir.
- Etmen havuzlarını yöneten etmenler arasında etmen değişimi için pazarlık yapılabilir.
- Etmen, bulunduğu ortamdan başka bir ortama geçebilir.
- Etmen havuzunda, etmenlerin doğrudan birbirleriyle etkileşmesi önlenmelidir, her biri ayrı varlık olmalıdır.

2.1.5 Etmen Türleri

Etmenler genel olarak aşağıda belirtildiği şekilde sınıflandırılır:

- Akıllı Etmenler: Bir etmenin akıllı olması içinde bulunduğu çevreyi anlaması, belli bir amaç doğrultusunda çalışabilmesi ve diğer etmenlerle haberleşebilmesi anlamına gelir(Wooldridge ve Jennings 1995).
- Ortak Çalışan Etmenler: Kendi başlarına görevlerini yürütebilmek için özerkliğe sahip olan ve diğer etmenlerle birlikte çalışan etmenlerdir.
- Arabirim Etmenleri: Arabirim etmenleri, kullanıcısı adına kendi başına ve öğrenerek hareket edebilen etmenlerdir. Bir arabirim etmeni, belirli şartlar altında kendi kendini programlayabilen başka bir deyişle kullanıcıya yardım etmek için gerek duyduğu bilgiyi kazanabilen bir etmendir. (Kaya 2003).
- Hareketli Etmenler: Internet gibi geniş alanlı ağlarda gezebilen yazılım süreçleridir. Başka ortamlarda işlemlerini gerçekleştirdikten sonra kendi

ortamlarına geri dönerek elde ettikleri bilgiyi sunarlar. Güvenlik, gizlilik, taşıma mekanizması, doğrulama gibi problemlerin üzerinde çalışılmalıdır. (Kaya 2003).

- Özerk Etmenler: Karmaşık ve dinamik ortamlarda kendi kendilerine belli bir görevi yerine getiren etmenlerdir.
- Simülasyon Etmenleri: Çeşitli ortamların veya sistemlerin benzetimi için kullanılan etmenlerdir. Eğlence amaçlı oyunlarda kullanılan etmenler de bu sınıfa girer.
- Bilgi Toplayıcı Etmenler: İnternet gibi bir bilgi ağında kaynaklara etkin şekilde erişip kullanıcı isteklerine göre bilgi toplayan etmenlerdir. Diğer etmenlerle de haberleşerek bilgiye daha çabuk erişmek için gerekli olan bilgileri öğrenirler. Kullanıcı ile sürekli etkileşim kurarak kullanıcısının isteklerini öğrenmek durumundadırlar.
- Ara yüz Etmenleri: Kullanıcı ile aynı ortamda bulunan ve işbirliği yapan bilgisayar programlarıdır. Kullanıcının davranışlarını gözlemler, raporlar ve öğrenme ile yeni yetenekler kazanır. Kullanıcısına gerekirse daha iyi yollar önerebilir.
- Tepkisel Etmenler: Bireysel olarak çok yetenekli olmayan, sadece bulundukları ortama tepki gösterebilen ve birkaç basit kuralı uygulayan etmenlerdir. Ortam hakkında bilgi tutmazlar. Doğal çoklu etmen sistemleri oluşturma, yapay yaşam sistemleri için uygun bir araçtır. Bireysel olarak akıllı değildirler, Fakat oluşturdıkları topluluk, yararlı işler yapmak üzere çalışabilir.
- Hibrit Etmenler: Birden fazla etmen tipi özelliğini bir arada sunabilen etmen türleridir.

2.1.6 Etmenlerde İletişim

Etmenler daha iyi işler yapabilmek, diğerleri ile koordinasyon sağlamak ve bilgi aktarımı yapmak için birbirleri ile iletişim kurarlar. Etmenler diğer etmenlerle, insanlarla ve çevresiyle iletişim halinde olmalıdırlar. Etmen sistemlerinin kullanım alanları geliştikçe ve daha zor problemlere uygulandıkça daha güçlü iletişim yöntemleri ve dilleri geliştirmek gerekir.

KQML ve FIPA ACL günümüzde yaygın kullanımı olan iki etmen iletişim dili olarak ön plana çıkmaktadır. 1990'larda Amerikan hükümeti tarafından kurulan

ARPA Bilgi paylaşım grubu tarafından geliştirilen KQML (Knowledge Query and Manipulation Language) etmenler arası bilgi ve mesaj aktarımında kullanılan bir dil ve protokol tanımlar (Luck ve dğr. 2003) (Finin ve dğr. 1994). Bir diğer popüler etmen iletişim dili ise FIPA tarafından geliştirilen FIPA ACL isimli açık standartları olan dildir (Luck ve dğr. 2003).

Etmenlerde iletişim yöntemleri şunlardır:

- Doğrudan İletişim: Etmenler IP türünden bir protokol ile doğrudan iletişim kurarlar. Bu yöntemde, etmenler haberleşecekleri diğer etmenlerin adreslerini bilmek durumundadır. Merkezi bir Adlandırma Hizmetlisi, sistemde bulunan tüm etmenlerin adres bilgilerini tutar.
- Birleşik Sistemlerde İletişim: Sistemdeki etmen sayısı fazla olduğu zaman doğrudan iletişim yükünü azaltmak için kullanılan etkin bir yöntemdir. Etmenler doğrudan haberleşmek yerine grup temsilcileri ile haberleşirler. Grup temsilcileri, grubunda bulunan etmenlerin ihtiyaçları ve yetenekleri hakkında bilgiye sahiptir.
- Mesaj Tahtası yoluyla İletişim: Etmenler çözüm için paylaşılan ortak bir mesaj tahtası kullanırlar. Bir etmen bir çözüm bulduğunda sonucunu mesaj tahtasına yazar. Böylelikle sistem tutarlılığını sağlamak için ek bir mekanizma kurmaya gerek kalmaz.
- Yayın iletişimi: Mesajlar sistemdeki tüm birimlere yollanır. Etmenlerin sisteme bağlanmaları ve sistemden ayrılmaları açısından esnek bir yapı sunar.

Etmenler, görevlerini yerine getirebilmek için diğer etmenlerle haberleşirler. Bazı durumlarda etmenlerin kendi işlerini gerçekleştirebilmeleri için diğer etmenlerin bazı işlemlerini tamamlamaları gerekmektedir. Bir etmen, diğer bir etmenden bir işi gerçekleştirmesini isteyebilir. Bu isteğini diğer etmene bildirebilmek için etkileşim kurması gerekmektedir. Etkileşim katmanı, iletişim katmanının üzerine kurulan bir katman olup, etmenler arası gidip gelen mesajların içeriklerini belirler. Bu katman, çoklu etmen mimarisinden bağımsız bir dil yaratılabilmesi için imkan tanır.

2.1.7 Etmen-Nesne Ayrımı

Günümüzde, etmen tabanlı yeni fikirlerin, nesne tabanlı programlama yaklaşımlarıyla çözülme ulaşmadığı görülmektedir. Nesneler bazı eylemleri yerine getiren ve mesajlaşma ile haberleşen hesaplama birimleri olarak görülebilir. Bazı

araştırmacılar etmen kavramının nesneye yönelik programlama kavramının ötesinde bir şey getirmediğini düşünmektedirler. Nesneleri anlatan genel bir tanım şu şekilde yapılabilir:

Nesne, kendi durum değişkenlerini kapsayan ve bu değişkenlere bağımlı olarak bazı eylemleri yapma kabiliyeti olan ve mesajlaşma yöntemi ile haberleşebilen hesaplama varlıklarıdır. Etmenler ve nesneler karşılaştırıldığında benzerlikleri olmasına rağmen, detaya inildiğinde ciddi farklılıkları göze çarpmaktadır. Etmenleri nesnelerden ayıran en önemli özellikler şunlardır(Odell 2002) :

- En temel fark olarak etmenlerin ve nesnelerin özerklik dereceleri görülebilir. Nesnelerin metotları özel olarak tanımlanabilmesine karşın diğer nesneler tarafından çağrılabilir. Kararı, çağıran nesne verir. Etmenlerde ise kararı, hizmete sahip olan etmen verir.
- Bir etmende esnek özerk eylemler, tepkisellik, amaca yönelik olma ve sosyal yeteneği kullanılma mutlaka olması gereken özelliklerdir. Standart nesne tasarımı ise bu tip davranışların tasarlanmasına gerek yoktur.
- Standart nesneye yönelik programlamada tekli bir çalışma kontrolü varken, etmenlerde çoklu çalışma kontrolü vardır (Booch 1994).
- Nesneler arası mesajların anlamı nesneden nesneye değişir etmenler arasında değişmez.

2.1.8 Etmen Sistemlerde Öğrenme

Bir sistemin akıllı kabul edilebilmesi için öğrenme kabiliyetinin olması gerekir. Akıllı Etmenler(AE), dünya ile etkileşimi sayesinde içinde bulundukları öğrenme sürecinde çeşitli yöntemler ile yardım alabilirler. Etmenler hedefe ulaşmak için diğer etmenlerle iletişim kurabilir ve bu sayede davranışlarını geliştirebilirler. AE tasarımında kullanılan öğrenme çeşitleri şu şekilde tanımlanabilir (Sutton ve batto 1999) (Weiss 2000):

- Açıklamaya dayalı öğrenme: Planları ve stratejileri genelleştirerek etmenler arasında erişilebilir kılmak için uygulanır.
- Doğrudan Öğrenme: Genelleştirme yapmadan öğrenilir. Saklanan bilgi yeni durumlar için tekrar kullanılmaz.
- Çıkarım ile öğrenme: Tasarım durumlarını sınıflandırmak, diğer etmenlerin davranışsal modellerini yapılandırmak gibi amaçlar için uygulanır.

- Yeni durumlar karşısında öğrenme: Yeni bir örnekle karşılaşıldığında öğrenme durumu gerçekleşir. Tasarım aşamasında öngörülme ve genelleştirilmeye açık olamayan durumlar için uygulanır.
- Örneklerden Öğrenme: Olumlu ve olumsuz örneklerden genel bilgiye ulaşılır.
- Benzerlik ve kıyaslama ile öğrenme: Çözümü bilinmeyen bir problemi çözümü bilinen bir probleme benzetererek öğrenme yöntemidir.
- Sınıfları Oluşturabilmek için Öğrenme: Bölümlendirme yöntemleri de bu türden bir öğrenme yöntemidir.
- Destekli öğrenme: Bilinmeyen bir ortamda, dolaylı bilgiler alınarak öğrenilir. Ortamdan öğrenme için destek verilir.

Etmenlerin öğrenebilecekleri konular,

- Tasarım kuralları
- Tasarım parametreleri arasındaki bağımlılıklar
- Kurallar, davranışlar ve görevler için ön koşullar
- Parametrelere bağlı kısıtlamalar veya genel olarak tasarım elemanları
- Diğer etmenlerin kararları için öngörü şeklinde sıralanabilir

2.1.9 Uygulama Örnekleri

Etmenler, oldukça geniş bir uygulama alanında kullanıcıya hizmet verirler:

- Kullanıcıya yardımcı olan uygulamalar: Kullanıcı ile etkileşim kurarak çalışmalarını yürütürler. Kullanıcıların yaratıcılığının artırılmasına yardımcı olurlar. Yarı özerk olarak çalışabilirler, kullanıcısından sürekli olarak kullanıcı kesitine ilişkin yeni bilgiler öğrenebilen etmenler, bu öğrenme sürecinde kullanıcıdan doğrudan veya dolaylı olarak geri besleme alabilirler. (Maes ve diğ., 1995)
- Simülasyon Uygulamaları: Oyun, film, video, reklam üretiminde bilgisayar animasyonu kullanan uygulamalar bu sınıfa girer. Yapay yaşam uygulamaları hem kullanıcıya yardımcı uygulamalar hem de benzetim uygulamalarına dahil edilebilir.
- Hizmet Yönetimi Uygulamaları: Kullanıcılara gereken hizmetin doğru zamanda, doğru maliyetlerle, gerekli olan güvenlik koşullarına uygun şekilde aktarılmasını sağlar. (David ve Kraus, 1999).

- Ticari Uygulamalar: Parasal hizmetler, ofis otomasyonu, elektronik ticaret, iletişim uygulamaları bu sınıfa girer.
- Üretim Yönetimi Uygulamaları: Endüstriyel ortamlardaki işlerin yönetimini gerçekleştirir. Uygulamadaki süreçler endüstriyel robotların yazılım arayüzleri ve makineler ile kontrolünü gerçekler. Endüstriyel robot, fabrika otomasyonu, sanal fabrika yönetimi, yük dengeleme uygulamaları bu sınıfa girer.
- Bilgi Toplama Sistemleri: Kullanıcının bilgiye en kolay ve en hızlı bir şekilde ulaşması için hizmet verirler.

3. PSİKİYATRİ HASTANELERİ İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER VE TASARIM KRİTERLERİ

Psikiyatri Hastaneleri, farklı pavyonlardan oluşan, dış mekan zenginliğine sahip az katlı yapılar gruplarıdır. İç mekan-dış mekan ilişkileri, kullanıcı tipleri, kentle bağları göz önünde bulundurarak tasarlanır. Öncelikle birbiri ile yakın ilişkili kliniklerden oluşur, ancak poliklinik, rehabilitasyon, teknik birimler gibi yapılar hastanenin işleyişinde önemlidir. Geçmişte kalabalık koşullardan oluşmuş büyük hastaneler yerine her hastaya bir oda tahsisi ile 20 hasta kapasiteli klinikler, günümüz tedavi anlayışı olarak kabul edilmektedir.

Dünya Sağlık Örgütü'nün ruh sağlığı hizmetlerinin verilmesi ile ilgili üç temel önerisi vardır (WHO, 2003):

1. Yüksek yatak kapasiteli psikiyatri hastanelerinden, çok sayıda daha küçük yatak kapasiteli hastanelere geçilmesi,
2. Ruh sağlığı tedavi hizmetlerinin, yataklı tedavi modelinden toplum temelli önleyici ruh sağlığı tedavi hizmetleri modeline dönüştürülmesi,
3. Psikiyatrik tedavi hizmetlerinin genel sağlık sistemi ile bütünleşmesi, psikiyatri tedavisinin sağlık kampüsleri bünyesinde verilmesi.

3.1 Değişen Ruh sağlığı tedavisi eğilimleri ve dünyadan örnekler

Günümüzde, Türkiye'de sağlık sektöründeki gelişmelere ve dünyadaki değişen psikiyatri tedavisi eğilimlerine uyum sağlamak amaçlı, bir sağlık planı yürütülmektedir. Çalışma dünyadaki örneklerin incelenmesi ve yerel değerlerle kombine edilmesi esasına dayanır. Bu plana göre, hastanenin işleyişi, personelin sayısından hasta yatak odası dizilimlerine kadar tariflenmiştir. İncelenen örnekler arasından Finlandiya ve İtalya, modelleri tedavi verimliliği ve kaynak kullanımları ile öne çıkmaktadır.

3.1.1 Dünyadan Ruh Sağlığı Sistemi modelleri

- Finlandiya Ruh Sağlığı Sistemi: Hastaların tedavisi kent içi apartmanlarda 20 hastanın birlikte yaşadığı kurumlar ile yürütülmektedir. Bu kurumlar hastanın gündelik yaşantısını sürdürebileceği şekilde, ev ortamını sunan mekanlar içermektedir. 20 hasta ile sınırlı bu kliniklerde hasta sayısının az oluşunun tedavide kolaylık sağladığı ve verimliliği arttırdığı gözlenmiştir (Yanık, 2007).
- İtalya Ruh Sağlığı Sistemi: İtalya’da ruh sağlığı hizmet anlayışının değişimi 1961 yılında başlamıştır. Hastane merkezli hizmet anlayışından toplum psikiyatrisi modeline dönüşüm yaşanmış, öncelikle büyük ruh sağlığı hastaneleri kapatılmış, genel hastaneler içinde 16 yataklı psikiyatri klinikleri açılmıştır. Ülke coğrafi alanlara bölünmüş, yaklaşık 100 bin kişinin yaşadığı her bir bölgeye hizmet veren ruh sağlığı ekibi oluşturulmuştur. Her bölgede 16 yataklı psikiyatri kliniği, rehabilitasyon çalışmalarının yapıldığı Toplum Ruh Sağlığı Merkezleri ve apartman daireleri içinde yaklaşık 20 kişiye uzun süreli bakım verecek 3-4 ev oluşturulmuştur (Yanık, 2007).

3.1.2 Türkiye’deki Durum ve Öneriler

Türkiye’de ruh sağlığı hizmeti esas olarak 300-1500 yataklı ruh sağlığı hastaneleri üzerinden verilmektedir. Bu hastaneler büyüklükleri ve aşırı iş yükü nedeniyle işletme sorunları yaşamaktadırlar. İkinci olarak, uygulanan ruh sağlığı hizmet modeli hastane eksenli olup, tüm Avrupa’da uygulanan Toplum Temelli Ruh Sağlığı Modelinden farklıdır. Avrupa ülkelerinde bu değişim 15 ile 40 yıl önce başlanıp tamamlanmıştır. Ruh sağlığı hizmetlerinin genel sağlık sistemi ile ilişkisi zayıf olup, psikiyatri yataklarının ancak %10’u genel hastane içindedir. Ruh sağlığı izleme grubunun Türkiye’de psikiyatri yatağının artırılması ile ilgili bazı önerileri aşağıda sıralanmıştır (Yanık, 2007):

- Bütün il ve ilçe hastanelerinde psikiyatri uzmanı atandığında 10-20 yataklı psikiyatri servisi açılmalıdır.
- Var olan ve kurulacak ruh sağlığı hastalıkları hastanelerinde Yüksek, orta ve düşük güvenli Adli Psikiyatri Servisleri açılmalıdır.
- Bir servis için ayrılması zorunlu asgari personel:

1 Ruh sağlığı ve hastalıkları uzmanı

5 Hemşire

5 Hizmet-güvenlik görevlisi

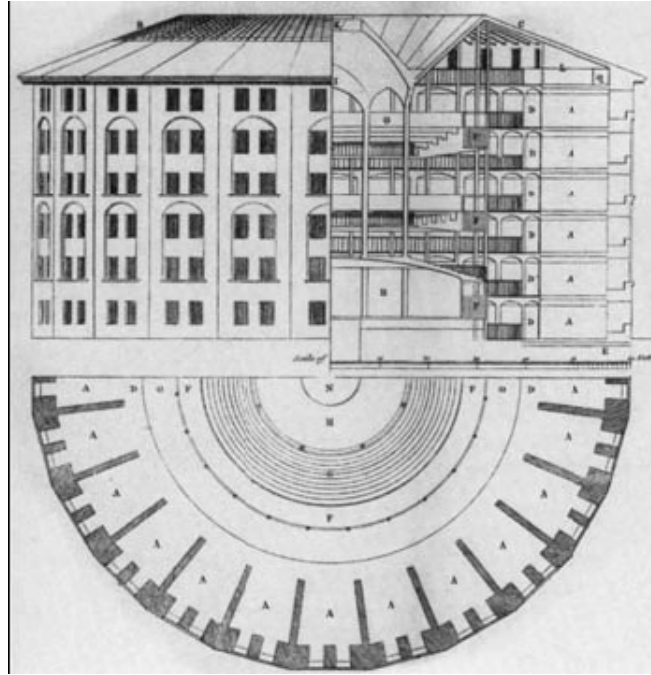
1 (En az) Psikolog

Sosyal Çalışmacı (İsteğe bağlı)

Uğraş Terapisti (İsteğe bağlı)

3.1.3 Psikiyatri Tedavi Eğilimleri ve Değişimi

Uğraş terapisi ağırlıklı tedavi tekniklerinin uygulanması ile yataklı tedavi sürelerinin kısaldığı gözlenmiştir. Hastanın normal hayatındaki aktivitelere devamı ile sürdürülen tedavilerde, yataklı kliniklere olan ihtiyaç azaltmaktadır. Mekansal oluşumda ise, hastaları bir mekanda toplayan, merkezi ve sürekli kontrol esasına dayanan model, yerini hareketli bir gözlem mekanizması ve oda yerine ortam gözetlemesine bırakmış, mekanın sağlayacağı fırsatlarla birlikte hemşire odaklı aktif, yakın, seri tedavi anlayışı ortaya çıkmaya başlamıştır. 1700'li yıllarda Jeremy Bentham tarafından ortaya atılan ve hapishane olarak tasarlanan Panopticon modeli, sağlık yapılarına da model olmuştur (Şekil 3.1, 3.2). Günümüzde ise değişen eğilimler verilen örneklerde görülebilir. Bu tablo, yatak kapasitesinde azalma, personel-hasta oranlarında yükselme, mekan kalitesi ve büyüklüklerinde artış sonuçlarını getirmektedir.



Şekil 3.1 : Panopticon Hapishane Modeli (Url-1).



Şekil 3.2 : Panoptikon Hapishanesi İç Görünüşü (Url-1).

3.2 Psikiyatri Kliniklerin bölümleri

Psikiyatri hastaneleri, birbiri ile yakın ilişkili kliniklerden oluşur, ayrıca poliklinik, rehabilitasyon, teknik birimler gibi yapılar hastanenin işleyişinde önemlidir. Psikiyatri klinikleri, sürdürülen fonksiyon ve kullanıcı ihtiyaçları sebebiyle iç mekan ve açık alan bağlantısı kurulması gereken mekanlardır. Bu mekanlar sosyal anlamda etkin, farklı aktivitelerin düzenlenebileceği açık ve kapalı alanlardır. Yaşam alanı olarak da tefriş edilen bu alanlar sosyalleşme ve dinlenme imkanları sağlanmaktadır. Hastalığın şiddetlenmesi durumunda gerekli özel bakım alanları olan yoğun bakım ve yakın gözlem odaları özel tefriş gerektiren mekanlardır. Klinik içinde küçük ebatta, dışında ise toplu kullanıma yönelik meşguliyet tedavisi için özel mekanlar yer almaktadır. Psikiyatri klinik bölümlerini şu şekilde sıralayabiliriz (NHS, 1996) (Dobson, 1999):

- **Hasta odaları:** Islak hacimli tek kişilik odalardır. Her odanın mutlaka dış mekana açılan pencereden doğal hava ve ışık alması ilkesi benimsenir. Odalarda geçirilen süre ve kişiselleştirme fırsatlarının yanı sıra odanın her noktasının kapıdan algılanabilecek şekilde hemşirenin hastaya bakımını hızlandıran bir tefriş sağlanmalıdır. Oda hastanın gizlenmesini ve görüş alanından saklanmasını önleyecek şekilde tasarlanmalı ve tefriş edilmelidir.

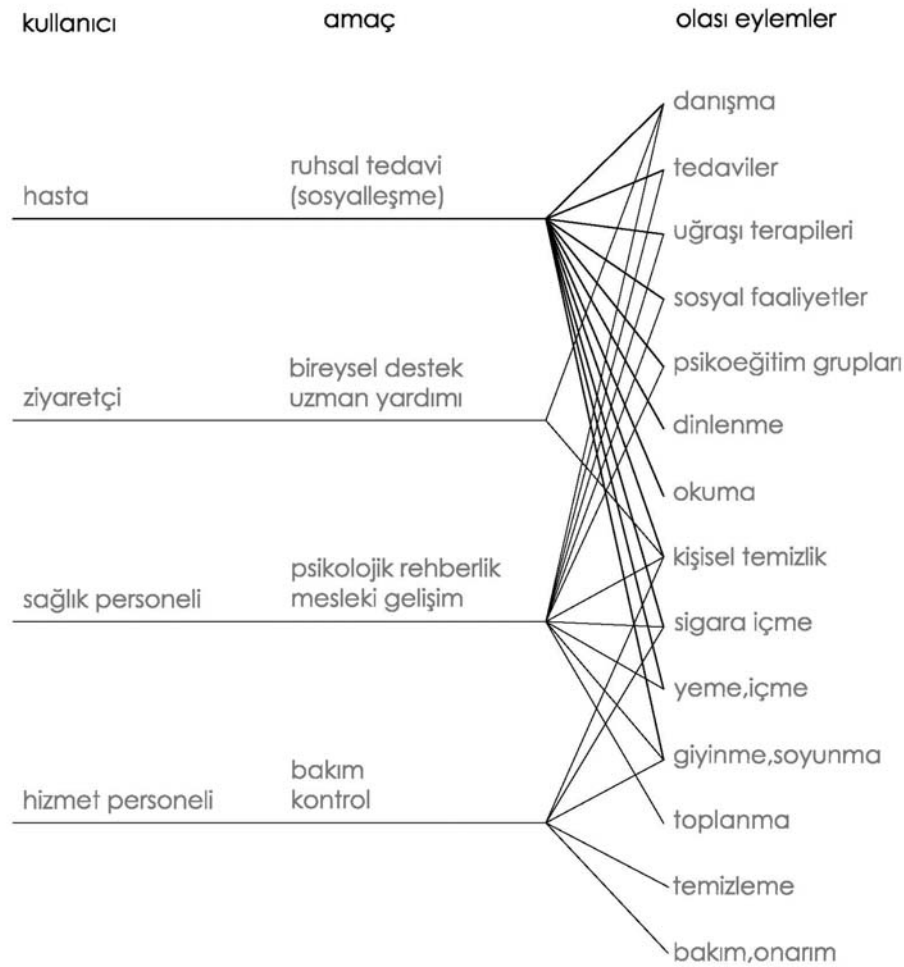
- **Gündüz odaları, Terapi alanları:** Gündüz Odaları 20 kişilik klinik nüfusunun yemek, dinlenme televizyon ve aktivite olasılıklarını karşılayacak tefriş elemanlarına sahip yeterli büyüklükte olmalıdır.
- **Doktor hasta görüşme odaları:** Klinik gündüz odasına yakın düzenlenmelidir. Doktor ve hasta girişleri farklı kapılardan düzenlenirken doktor için gerektiğinde acil çıkış ya da güvenlik için müdahale edilebilecek farklı çıkışların düzenlenmesi tercih edilmelidir.
- **Grup terapi odaları:** Her klinikte en az bir adet grup terapi odası bulunmalıdır. Bu mekan 10 kişinin bir arada toplanabileceği büyüklükte gün ışığı ile aydınlanacak şekilde düzenlenmelidir.
- **Sirkülasyon alanları:** Yatak odalarının kapılarının açıldığı alanlarda, Hasta oda kapılarının karşılıklı açılmamasına, koridorların aydınlık ve ferah olmasına, çift taraftan yüklü koridorlar olmamasına, koridorlarda hastanın hemşire ile kendi başına ya da bir diğer hasta ile etkileşimine izin verecek sosyalleşme köşelerin oluşabilmesine dikkat edilmelidir.
- **İç avlu:** İç avlular, dış mekanın bina ile sınırlandığı güvenli alanlardır. Düşük güvenli kliniklerde her yanının kapalı olması gerekmemektedir ancak her klinik için bir avlu tasarlanmalıdır. Binanın yangın-acil durum çıkışları çevresi bina ile çevrili olması tercih edilen avlulara açılmalıdır. Hastaların avluda dolaşımı ise serbesttir.
- **Ziyaretçi salonu, özel görüşme odası:** Ziyaretçi salonları yaklaşık 40 kişi kapasiteli mekanlardır. Ziyaret odaları klinik içini ya da iç avlularını kısmen görmelidir. Ziyaretçilerin güvenlik kontrolünden geçirildiği alan hemşire istasyonunun görüş alanındadır. Ziyaretçi salonlarının doktor ayak izi ile çakışmaması tercih edilmektedir.
- **Hemşire istasyonu:** Hemşirelerin gün boyunca hastaların kullanımına açık tüm alanlarda ve değişimli olarak görev aldıkları düşünülmelidir.
- **Yakın gözlem odası:** Yakın gözlem odası yoğun bakım alanının bir parçasıdır ancak hemşire istasyonu ile bitişik düzenlenmesi ve pencere ile gözlem olanağının sağlanması gerekir.
- **Yoğun bakım odası (tespit nitelikli):** Yoğun bakım odaları sadece yatağın bulunduğu ıslak hacimli tek kişilik odalardır. Hastanın bu odada bir günden az kalacağı planlanır.

3.3 Klinik Kullanıcıları ve Eylemleri

Psikiyatri hastası sabah uyandırıldıktan sonra klinik içinde vakit geçirip, akşam hasta odasına uyumak üzere dönmektedir. Bu süre içinde hastaların iki uyku arasındaki sosyalleşme amaçlı bir günlük programı şunlardır:

- Gündüz odası: Hastanın günlük rutininde gündüz odasında diğer hastalarla yemek, dinlenme, televizyon, okuma, terapi mutfağı ve diğer aktivitelerle vakit geçirir.
- Terapi odası: Diğer hastalarla, psikolog ve psikiyatrlarla özel terapi seansları düzenlenir.
- Avlu: Hastalar dış mekan olarak avluyu kullanır.

Şekil 3.3’de klinik kullanıcılarının olası eylemleri görülmektedir.



Şekil 3.3 : Klinik Kullanıcıları ve Olası Eylemleri

3.4 Klinik Tasarım Kriterleri ve Derecelenmeler

Carr'a (2010) göre psikiyatri kliniğinin uygun bir işleyişe sahip olması için aşağıdaki kriterlere uyulması gereklidir:

- Sık kullanılan alanlar arasında gerekli yürüme mesafesi en aza indirerek personelin verimliliğini teşvik edilmelidir.
- Sınırlı sayıda personel ile en kolay hasta-personel görsel ilişkisi kurulmalıdır. Yataklı birimlerde hemşire istasyonları hastanın kullandığı mekanları azami ölçüde görebilecek şekilde tasarlanmalıdır.
- Mekanlar ihtiyaç programındaki tüm fonksiyonları için yeterli ve gerekli olacak şekilde dikkatle tasarlanmalıdır.
- Yataklı birimlerde personel ve hastalar için merkezi bir toplanma alanı veya oturma odası sağlanmalı, ayrıca ailelerin hasta ziyaretleri için daha küçük mekanlar tasarlanmalıdır.
- Servis destek birimleri verimli kullanım için dikkatle yerleştirilmeli, böylece belli bölümler tarafından paylaşılabilir olmalıdır.

3.4.1 Güvenlik ve Mahremiyet / Gözetim

Psikiyatride önem kazanan gözlem ile güvenlik, mahremiyet üçlüsünün dengesi çok önemlidir. Yoğun bakım alanları gözle doğrudan ve kamera ile dolaylı gözlem olanaklarının hepsine sahip tek kişilik mekanlar olarak düzenlenirken, hasta odalarında mahremiyetin korunması için çift taraftan yüklü koridorlar tercih edilmemektedir. Hemşirelerin hastalar ile beraber vakit geçirmeleri önerilmektedir. Klinik içinde olası bir acil durumda ulaşım süresi en aza indirilmelidir. Tasarımda dikkat edilecek diğer önemli bir noktada hastaların acil durumda kullandıkları kapıların dış mekana değil, kontrollü iç avluya açılıyor olmasıdır.

Klinik bölümleri için sirkülasyon, açık-kapalı mekan dengeleri, alan ihtiyaçları ve alanların birbirleriyle mesafe durumları; aciliyet, mahremiyet ve güvenlik kavramları üzerinden değerlendirilmelidir. Bu bölümler arasında farklı kamusal ve güvenlik derecelenmeleri vardır. Hastanın yatak odasında mahremiyet söz konusu olduğu gibi, klinik avlusu da açık kamusal alana oranla daha mahremdir. Güvenlik ise hem yangın gibi afet durumları, hem de hastanın, personelin ve halkın güvenliği açısından dikkate alınmalıdır.

3.4.2 Sosyalleşme ve Etkileşim Alanları

Genel olarak psikiyatri kliniklerde hastaların sosyalleşme alanları şu şekilde sıralanabilir:

- Yatak odası: Tek kişilik düzenlenen yatak odalarında gerektiğinde doktor hemşire ya da bir yakının oturabileceği alan yaratılmalıdır.
- Koridor: Yatak odası kapı önünde hemşirenin hastanın durumunu görebilmesi ve gerektiğinde içeri girmeden kendisine seslenip sohbet edebileceği özelleşen bir nişin bulunması ayrıca koridor boyunca iki-üç kişilik durak ve aktivite ceplerinin yer alması gibi öneriler düşünülmelidir.
- Gündüz odası: Her klinikte bir adet 20 kişilik gündüz odası planlanmalıdır.
- Grup terapi odası: Kalabalık gündüz odasının alternatifi olabilecek 4-5 kişilik oturma odası alanları ve resim ya da grup terapisi gibi aktiviteleri içerecek rehabilitasyon mekanları olmalıdır.
- Ziyaretçi salonu
- Avlu

3.4.3 Klinik İç Sirkülasyonu

Psikiyatri kliniklerinde aciliyet ve güvenlik en önemli kavramlardır. Dışarıdan olabilecek bir müdahalenin ve hastanın kaçması ya da kendisine zarar vermesi olasılığının önlenmesi gerekmektedir. Hasta ile personel ve ziyaretçi sirkülasyonları mümkün olduğunca ayrı tutulur. fakat acil durumlarda personelin hastaya erişim kolaylığı sirkülasyon mesafelerinin belirlenmesinde en önemli kriterdir. Hastalar avluda ve kısmen bahçe alanlarında serbest olarak dolaşabilirler (Yanık ve diğ., 2007).

3.4.4 Güvenlik Derecelenmesi

Psikiyatri klinikleri uygulamada farklı güvenlik derecesine bölünür. Suç işlememiş akıl hastalarının da tehlikelilik riski farklılıklar gösterir. Bu nedenle genel olarak Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Hastaneleri'ndeki servislerin dört güvenlik derecesine göre düzenlenmesi gereklidir (Yanık, 2007):

- Akut psikiyatri servisleri
- Düşük güvenlikli servisler
- Orta güvenlikli servisler

- Yüksek güvenli li servisler

Suç i lemi  akıl hastalarının yatırılma gerekçeleri ile suç i lememi  olanlar arasındaki tek fark, haklarında hastane tedavisini zorunlu kılan bir mahkeme kararı bulunmasıdır. Bu nedenle hastanın tehlikelilik riski psikiyatrik yönden değerlendirilerek, hastane içinde bulundurulacakları servisler yukarıdaki derecelendirmeye göre düşük, orta, yüksek güvenli li servisler olarak belirlenmelidir.

3.5 Klinik  rnekleri ve Değerlendirilmesi

3.5.1 Highcroft Kliniği

 ngiltere Birmingham  hrindeki Highcroft Ruh sağlığı kliniği, Islak hacim içeren tek kişilik 28 yatak kapasiteli klinik örneğidir ( ekil 3.4, 3.5). Bina açık yeşillik alanlarda mevcut ağaçlarla  evrenilmektedir. A a lık alanda hastalar dola abilir, ya da sıkı g zleml  aktiviteler düzenlenir. Hastaların güvenliği için bahçenin etrafı 5 m y kseklili inde çitlerle çevrilidir.



Şekil 3.4 : Highcroft Ruh Sa lı ı Kliniği Genel Fotoğrafı (Url-2).



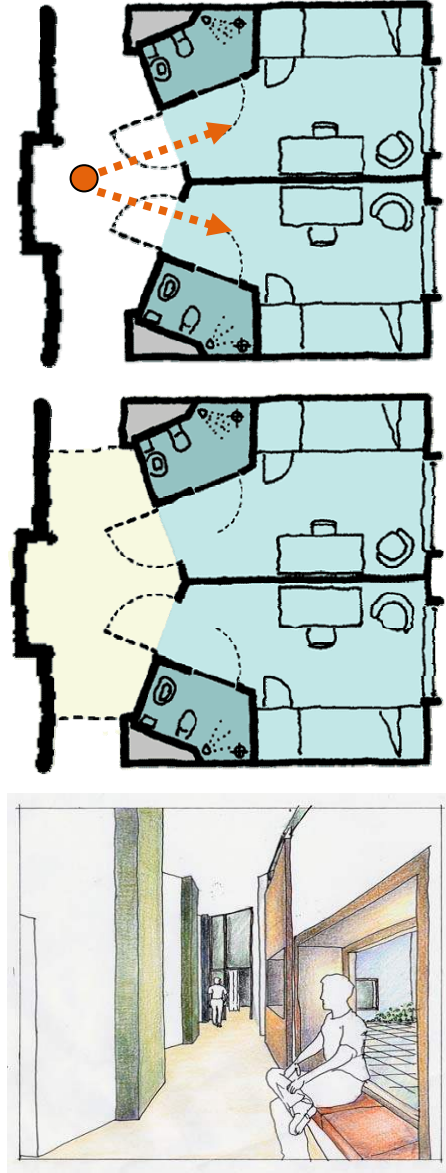
Şekil 3.5 : Highcroft Ruh Sağlığı Kliniği Avlu Fotoğrafı (Url-3).

Bina içinde sağlık personelinin hemşire istasyonundan kontrolü yerine klinik içinde dolaşarak gözlem yapması istenmektedir. Tek tip 28 adet oda 3-4'lü modüller oluşturduktan sonra, 3 ayrı avlulu bir yerleşim elde edilmiştir. Modüller birleşme noktalarında gözlem istasyonu ve ya terapi mekanları ile birbirinden ayrılır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6 : Highcroft Ruh Sağlığı Kliniği Zemin Kat Planı (Url-4).

Odaların dizilimi, koridorda periyodik olarak nişler oluşturacak şekilde tasarlanmış, böylece sirkülasyon alanlarında 2-3 kişilik sosyalleşme bölgeleri elde edilmiş, aynı zamanda kapıdan oda gözlemi kolaylaştırılmıştır (Şekil 3.7). Klinik içinde gözlem ve güvenlik hemşiresinin koridorlarda dolaşımı ile sağlanmaktadır. Tek yönden yüklü koridorlarının kullanımı kapalı alanın bahçe ve avlu manzaralı olmasını sağlamaktadır. Tüm yataklı modüller bu peyzaj alanıyla görsel bağ içindedir. Yatak odalarının açıldığı koridorların iki yönden erişimli bir döngü içinde olması ve modüllerin birbirinden koparılabilir kullanılması, işletmeye, farklı iyileşme aşamalarındaki gruplar ve etnik kimlikler arasında sınırlar koyma ve binayı bölme esnekliği verir (Evans 2002).



Şekil 3.7 : Highcroft Ruh Sağlığı Kliniği Gözetim ve Sosyalleşme Olanakları

3.5.2 Helsingor Kliniği

Danimarkadaki Helsingor Psikiyatri Kliniği, psikiyatri tedavisindeki son eğilimleri yansıtmadaki başarısı sebebiyle seçilmiştir (Şekil 3.8).



Şekil 3.8 : Helsingor Psikiyatri Kliniği Genel Fotoğrafı (Url-5).

Yataklı bölümler zemin katta çözülerek, hasta odalarının direkt olarak avluyla teması sağlanmıştır. Az yataklı klinikte, koridorlarda tek tarafta odaların dizildiği, merkezi noktadan hasta gözleminin yapılabildiği bir örnektir. Tek tip 42 adet odanın tek merkezden dağılan 3 kanatta yerleşimi şeklindedir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9 : Helsingor Psikiyatri Kliniği Zemin Kat Planı (Url-6).

Kanatların birleştii merkez noktası, bir hemşirenin aynı anda tüm kanatları gözleyebilmesine olanak tanır. Sosyalleşme alanları her kanat için ayrı ayrı tasarlanmış, terapi alanları ise koridorların sonuna yerleştirilmiştir. Kanatların iç kısımlarında personel ve hasta odalarının arasında küçük iç avlular oluşturulmuş ve gözlemlı açık alanlar elde edilmiştir.

3.5.3 Bamburgh Kliniği

Projenin 3000 m2'lik adli psikiyatri bölümü, 25 kişilik orta derece güvenli psikiyatri ve 16 yataklı kişilik bozuklukları bölümü olmak üzere 41 yatak kapasitelidir, her iki bölümün kullandıkları gündüz aktiviteleri birimi mevcuttur. Tasarım konsepti binayı peyzaj alanlarını sınırlamak için kullanarak yüksek çitler ve duvarlar kullanmaktan kaçınmayı, böylelikle terapi ortamını kurumsal görüntüden uzaklaştırmayı mümkün kılmıştır (Şekil 3.10, 3.11). Klinik hizmet birimleri, kontrollü bir resepsiyon, kafe, güvenli açık aktivite alanı, görüşme ve toplantı odaları, yataklı tedavi birimleri ve klinik personeli için mekanlardan meydana gelir.



Şekil 3.10 : Bamburgh Kliniği Avlu Fotoğrafları(Url-7).

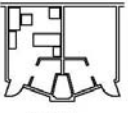
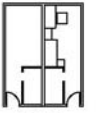
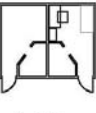
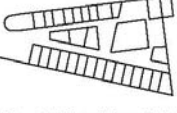
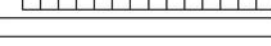


Şekil 3.11 : Bamburgh Kliniği Zemin Kat Planı

3.5.4 Örnek Kliniklerin Değerlendirilmesi

Örneklerin karşılaştırmasında, çalışma kapsamında ele alınan bazı ortak özellikler görülebilir. Seçilen örnekler psikiyatri mimarisinde tedaviye destek olmaları açısından başarılı bulunmuş ve çeşitli ödüller almış tasarımlardır. Bu örneklerde gruplaşmış yatak odaları tedavi kolaylığı açısından tercih edilmektedir. Tasarımda modülerlik hem işletme, hem de hasta gözleminde kolaylıklar getirmektedir. Koridorların ise, tek yönden odalara sahip olması, hasta mahremiyetini koruyan bir özelliktir. Klinik kapasitelerinin düşük tutulması tedavi verimini artırırken, tasarımın modüler olmasının, kontrolün modül bazında olduğu anlamına gelmesi sebebiyle, klinik yatak kapasiteleri de çoğaltılabilir.

Kapalı alanların avluları çevreleyen sınır elemanı görevi de gördüğü bu örneklerde, kapalı iç avlu oluşumunun desteklendiğini de görürüz. Oda dizilerinin kesiştiği noktalar gün odası, ortak aktivite alanı ya da hemşire gözlem noktası olarak kullanılmış, modüllerin birbirinden ayrışmasına da olanak sağlanmıştır. Koridorlarda ise, yer yer genişletme yoluna gidildiği, böylece hastaların kapalı alanda sosyalleşme imkanının artırıldığı görülmektedir. Şekil 3.12’de örnek klinik planlarının bazı özellikleri karşılaştırılmıştır.

	HIGHCROFT KLİNİĞİ	HELSINGOR KLİNİĞİ	BAMBURGH KLİNİĞİ
ODA TİPLERİ	 tek tip	 tek tip	 tek tip
MODÜL PLAN TİPİ	 4 yataklı modül	 14 yataklı odalar dizisi + kat ofisleri	 4 yataklı modül +hemşire ve gündüz odası
KORİDOR FORMU	düz koridor tek sıra hasta odaları 	düz koridor tek sıra hasta odaları 	düz koridor tek sıra hasta odaları 
SOSYALLEŞME İMKANI	koridorlarda 2-3 kişilik sosyalleşme imkanı	koridorlarda sosyalleşme imkanı	koridorlarda 2-3 kişilik sosyalleşme imkanı
KAPASİTE (YATAK SAYISI)	28	42	25
KAPALI ALAN			
AVLU ALANI			
KAPALI ALANDA SOSYALLEŞME MEKANLARI			
HASTA GÖZETİMİ	 çok noktadan kontrol	 tek noktadan kontrol	 tek noktadan kontrol

Şekil 3.12 : Örnek Kliniklerin Karşılaştırma Tablosu

4. ETMEN TABANLI SİSTEMLER İLE PSİKİYATRİ KLİNİK ÖNERİ MODELLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Literatürde etmen tabanlı sistemlerin çok farklı uygulama alanlarına rastlanmaktadır. Günümüzde bilgisayar teknolojisinde görülen gelişme tasarımcılara, etmen tabanlı sistemleri kullanarak farklı tasarım tekniği geliştirme olanağı, kullanıcı hareketinin benzetimi, maliyet hesabı vb. gibi birçok aşamada fayda sağlamaktadır. Bu sistemin kullanılması ile sirkülasyon, güvenlik, yangın vb. acil durumlarında binanın performansı değerlendirilebilmekte ve bu sayede yapıların karşılaşacağı sorunlar tasarım aşamasında tespit edilip, çözümüne yönelik çalışmalar gerçekleştirilebilmektedir. Tez kapsamında öneri modelin geliştirilmesi için gerekli bilgiler ve izlenen yöntemin yeterliliği sorgulanmaktadır.

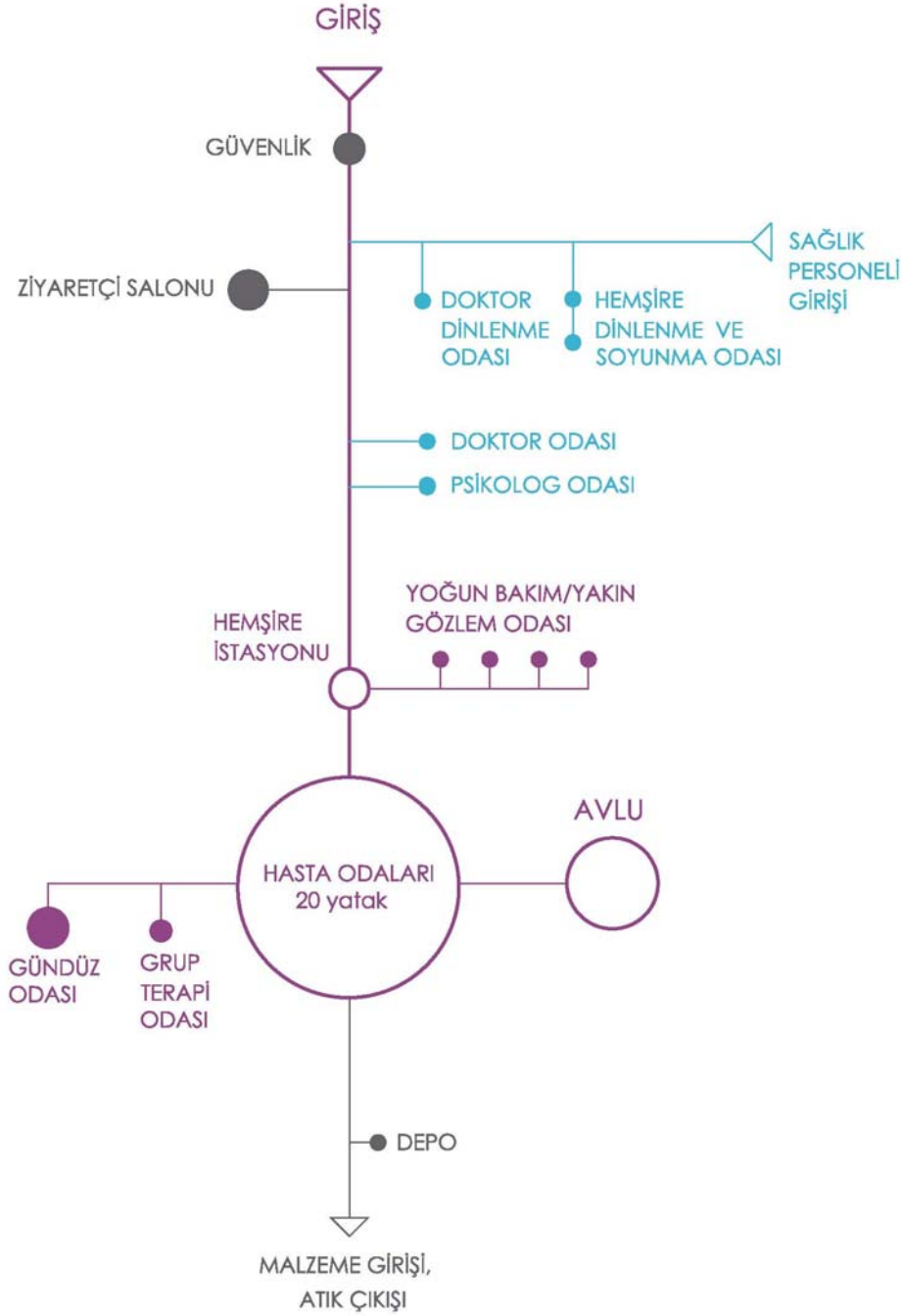
4.1 Model'in Tanımı ve Kapsamı

Psikiyatri klinikleri farklı güvenlik derecelerine göre birbirinden ayrılan ve her klinik için özel açık mekanlara sahip, özgün güvenlik önlemleri gerektiren yapı gruplarıdır. Kent dokusuna uyum için güvenlik ve mahremiyet detayları gerekli çözümlerle birlikte fiziki düzenlemelerle ve özgün tasarımıyla yerine getirilir. Bu çalışma kapsamında üretilen örnek modellerin performans ve yerleşim kabiliyeti sorgulanmakta, ayrıca oluşturulan algoritmanın psikiyatri klinikleri için hayati olan gözetim, güvenlik ve mahremiyet gibi kriterlerin sağlanmasındaki yeterliliği ölçülmektedir.

Tez kapsamında psikiyatri klinik birimlerini temsil eden etmenler aracılığı ile klinik tasarımı için taban oluşturacak örneklerinin üretimi ve kullanıcı hareketlerinin benzetiminin modelin geliştirilmesindeki etkisi incelenmiştir. Kliniklerin tasarımına taban olacak önerilerinin geliştirilmesi için kullanılan yöntemin algoritması farklı bilgisayar programları tarafından oluşturulabilir. Algoritmanın sayısal ortama geçirilmesi için Java, C, C++ gibi birçok kodlama dili mevcuttur. Bu program tasarımcıya farklı güvenlik dereceleri olan psikiyatri klinikleri için seçenekleri ve altlık olabilecek önerileri sağlamaktadır.

4.2 Organizasyon Şeması

Klinik içi birimler arası ilişkiler hasta, doktor, hemşire ve diğer tüm kullanıcıların ayak izleri değerlendirilerek oluşturulur. Tez kapsamında ağırlıklı olarak hasta odaklı işleyiş ile çalışılmıştır. Mekan kalitesi ve boyutlarının dikkate alınmadığı bu şema ile ilişkili işlevsel alanların belirlenmesi amaçlanmıştır. İşleyişe yönelik bu şema ile hasta, personel ve servis akışları belirlenmeye başlanmıştır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 : Psikiyatri Kliniği İşleyiş Şeması

Klinik işleyişinde hastalara ait alanların hasta ve görevli sağlık personeli dışında bir kullanıcısı yoktur. Hastaların günlük programı doğrultusunda, yatak odaları günlük yaşam ve aktivite alanlarından belirgin olarak ayrılmakla birlikte ilişkisini koparmaz. Ziyaretçi alanları güvenlik amacıyla hasta mekanlarından ayrı olmakla birlikte klinikten tamamen kopuk değildir. Yoğun bakım alanları daimi olarak hemşire gözetimi altındadır. Tüm alanların hemşire istasyonu ile ilişkisi vardır. Kullanıcısına ve güvenlik derecesine göre farklılaşan mekan gruplarından hastanın ayak izi üzerinde bulunan yatak odası, gündüz odası, doktor görüşme ve hemşire istasyonu birimlerinin düzayak düzenlenmesi işleyişe kolaylık getirir.

4.3 Yöntem ve Bileşenler

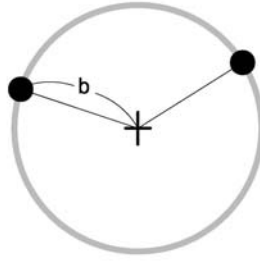
Benzetim modelinin oluşturulması için ilk adım öncelikli kriterlerin belirlenmesi ve altlık olabilecek bilgilerin sıralanmasıdır. Bu bölümde psikiyatri kliniği tasarım kriterleri ve örnek projelerin analizinden yola çıkılarak modelin geliştirilmesi için kullanılacak önemli veriler özetle şunlardır:

- Klinikler 20 yatak kapasitelidir.
- Hasta odaları tek kişilik olmalıdır.
- Yatak odalarının gözetimi hasta güvenliği açısından mümkün olmalıdır.
- Sirkülasyon mesafeleri ulaşımı kolaylaştıracak değerlerde tutulmalıdır.
- Hastaların sosyalleşmesi için gerekli alanlar sağlanmalıdır.
- Güvenli açık alan ihtiyacı, kontrollü iç avlularla sağlanmalıdır.

Bunlardan yola çıkılarak oluşturulan klinik tiplerinin kabiliyeti ve yeterliliği sorgulanmaktadır.

4.3.1 Hasta Odası Etmeni

Kliniklerin tasarımında hasta odası tekrarının ön plana çıkıyor olması nedeni ile geliştirilen yöntemde hasta odasını temsil eden etmen modeli kullanılmıştır (Şekil 4.2). Tanımlanan form, etmen pozisyonunu belirleyen merkez noktası ve odanın varsayılan alanına bağlı bir yarıçapla tanımlanan çembersel ize sahiptir. Bu iz üzerinde diğer odalar ile birleşmesini sağlayan iki nokta bulunur. Birleşme noktaları b mesafesini koruyarak merkez noktasının etrafında serbestçe hareket edebilmektedirler.



+	etmen pozisyonunu belirleyen merkez noktası
●	birleşme noktası
—	hasta odası alanı
b	iki birleşme noktasının merkezden uzaklığı *

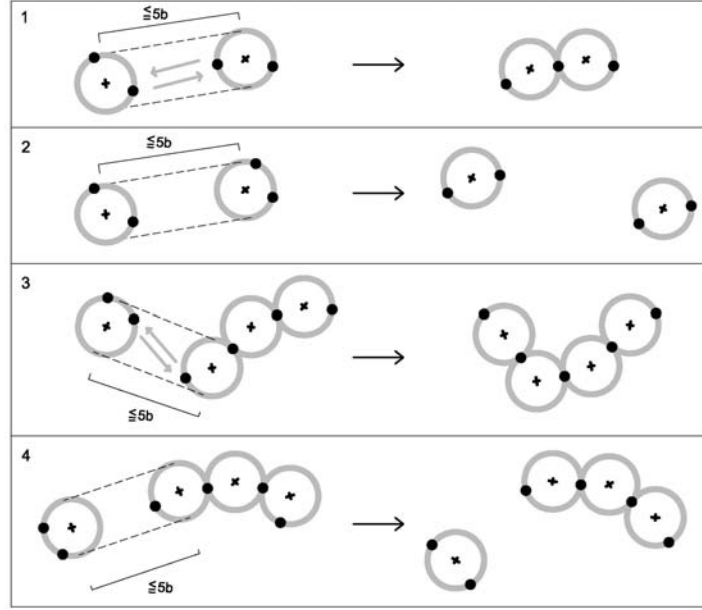
* bu noktalar b mesafesini koruyarak serbestçe hareket edebilmektedirler.

Şekil 4.2 : Hasta Odasını Temsil Eden Etmenin Görseli

4.3.2 Modül Etmeni ve Oluşumu

İncelenen örnek kliniklerin yapılarında da bulunan ve odalar dizisini oluşturan modüllerden yola çıkılarak 20 yataklı kliniklere ulaşmak için 5 yataklı modüllerin oluşumu önerilmiştir. Odalar dizisinin çeşitlenmelerini elde etmek ve olasılıkları gösteren modüller kataloğunu oluşturmak için basit tepkisel etmenler kullanılmıştır. Hasta odasını temsil eden etmenler diğer etmenlerle karşılaşınca serbestçe hareket edebilen birleşme noktalarının durumuna göre bazı olasılıklar şunlardır (Şekil 4.3):

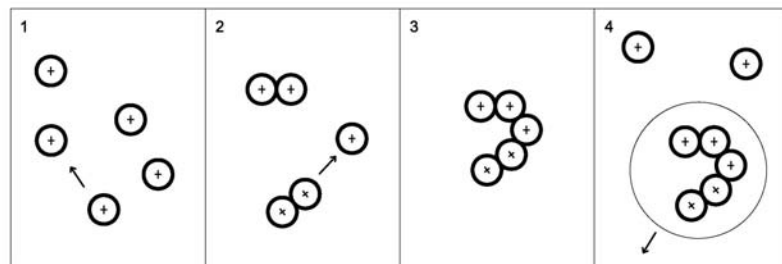
1. Birleşme noktalarından herhangi ikisinin çember yörüngelerini birleştiren, birbiriyle kesişmeyen iki teğet çizgisinin arasında kalan ve merkezler arası maksimum uzaklığı $5b$ 'yi geçmeyen etmenler birbirine tutunmaktadırlar.
2. Merkezlerin birbirine $5b$ kadar yaklaştığı ancak birleşme noktalarından herhangi ikisinin, kesişmeyen iki teğet çizgisinin arasında olmadığı etmenler uzaklaşmaktadırlar.
3. Birbirine tutunmuş etmenler dizisinin, diğer etmenlerle merkezler arası mesafe $5b$ 'yi geçmediği ve birleşme noktalarından herhangi ikisinin teğetler arasında kaldığı durumda birbirlerine tutunmaktadırlar.
4. Etmenler dizisinin $5b$ kadar yaklaştığı ancak birleşme noktalarının iki teğet çizgi arasında olmadığı durumlarda diğer etmenlerden uzaklaşmaktadırlar.



Şekil 4.3 : Hasta Odasını Temsil Eden Etmenlerin Birleşme Olasılıkları

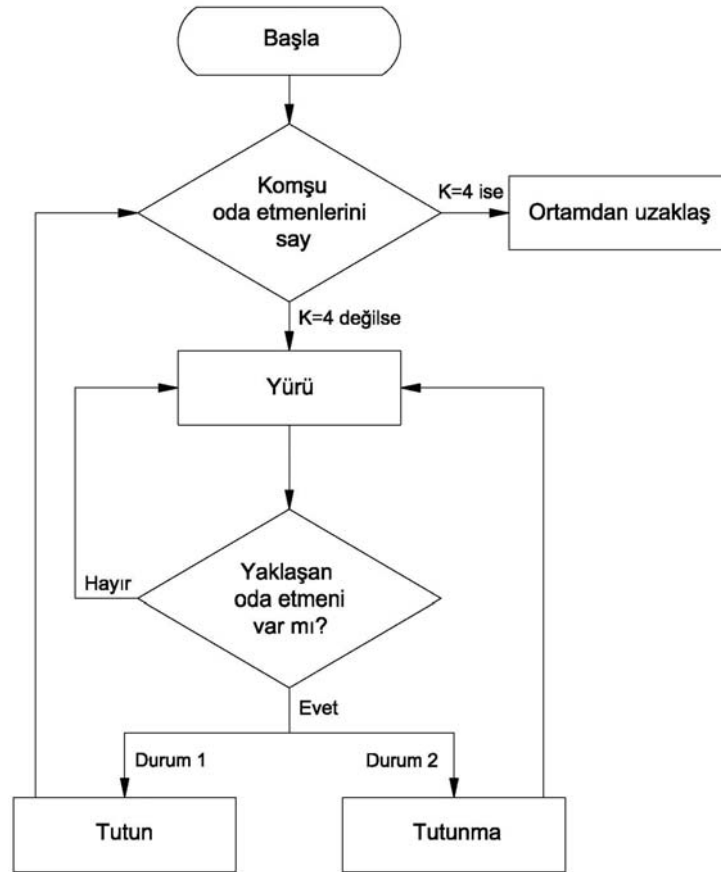
Hasta odası etmeninin uyacağı kurallar ve özellikleri şunlardır (Şekil 4.4):

- Her etmen bir hasta odasını temsil etmektedir.
- Etmenler bulundukları ortamda istedikleri yolu takip etmektedirler.
- Etmenlerin birbirlerine yaklaşma mesafesi merkez noktalarından $2b$ 'nın altına düşemez.
- Etmenler iki boyutlu düzlemde her yöne hareket edebilmektedirler.
- Etmenler aynı hızda hareket etmektedirler.
- Etmenler birbirlerine yaklaştığında, birleşme noktaları birleşme etki alanına girmişse birbirlerine tutunurlar.
- Modül oluşumu için tanımlanan oda sayısı tamamlandığı an form donmaktadır.
- Oda etmenlerinin birleşmesi sonucu ortaya çıkan 5 hücreli modül etmeni ortamdaki diğer elemanlardan uzak durmaktadır.



Şekil 4.4 : Modül Etmeninin Oluşumu

Şekil 4.5, modül oluşumu sırasında hasta odasını temsil eden etmen hareketinin akış diyagramını göstermektedir. Etmenler kaç etmen ile birleştiklerini sorguladıktan sonra, 5 birimlik modülü tamamlayamamışlarsa iki boyutlu düzlemde her yöne hareket edebilirler. Bu hareket sırasında 5b olarak tanımanmış bir mesafe içinde ikinci bir etmen bulunması durumunda, birleşme noktalarının herhangi ikisinin uygunluğuna göre etmenler birleşir. Bahsedilen uygunluk için verilen koşul, etmenlerin birleşme noktalarının çember yörüngelerini birleştiren ve birbirleriyle kesişmeyen iki teğet çizgisinin arasında kalan eğriler üzerinde bulunmasıdır. Bu birleşme modül oluşumu için 5 olarak tanımlanan oda sayısı tamamlanana kadar devam etmektedir. 5 odalık modüle ulaşıldığı takdirde, modül donmakta ve ortamdan uzaklaşmaktadır.

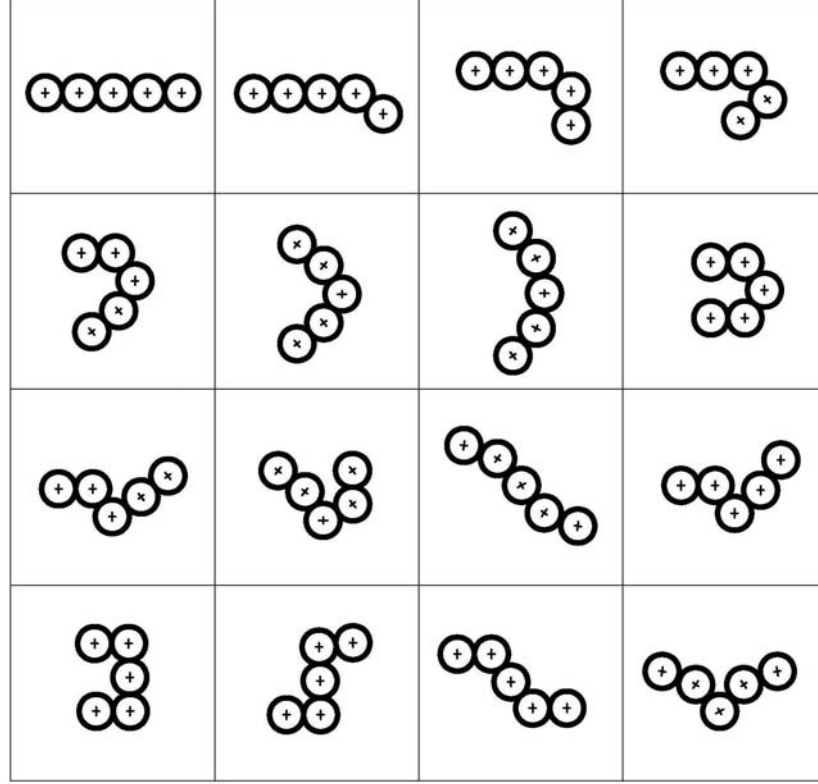


DURUM 1 :Merkezler arası uzaklığı $\leq 5b$, birleşme noktalarından herhangi ikisinin çember yörüngelerini birleştiren ve birbirleriyle kesişmeyen iki teğet çizgisinin arasındadır.

DURUM 2 :Merkezler arası uzaklığı $\leq 5b$, birleşme noktalarından herhangi ikisinin çember yörüngelerini birleştiren ve birbirleriyle kesişmeyen iki teğet çizgisinin arasında değildir.

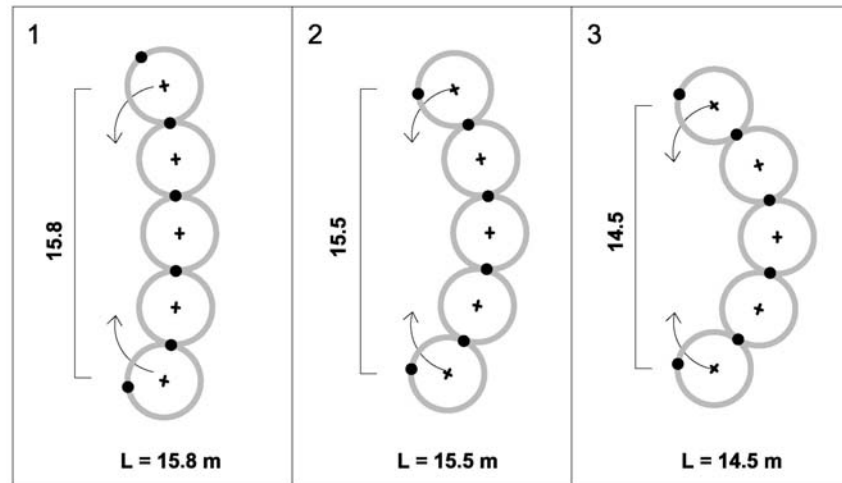
Şekil 4.5 : Modül Oluşumu İçin Etmen Akış Diyagramı

Şekil 4.6, oluşum algoritması sonucu ortaya çıkan bazı modülleri gösterilmektedir. Bu deneyde odaların farklı diziliş halleri görülmektedir, etmenlerin birleşimleri farklı tiplerde organizasyon şekillerine olanak tanımaktadır.



Şekil 4.6 : Örnek Modül Etmenlerin Görseli

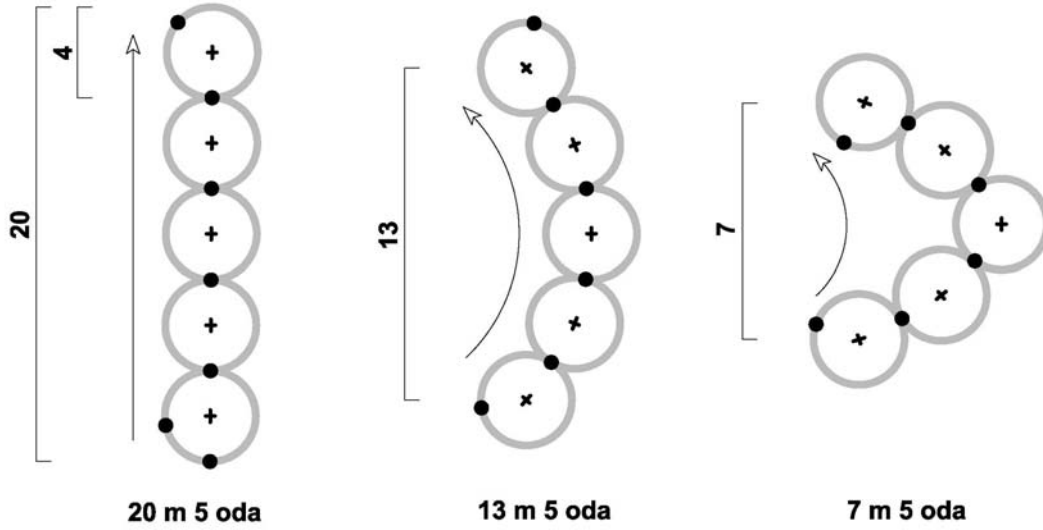
Modül oluşumunu yönlendirilmek, modülün birinci ve sonuncu birimlerinin merkezlerini birleştiren hattın uzunluğu olan L değeri ile gerçekleştirilmektedir. Güvenlik derecesi arttıkça L değeri azalmaktadır (Şekil 4.7).



Şekil 4.7 : Güvenlik Komutunun Modül Etmenine Etkisi

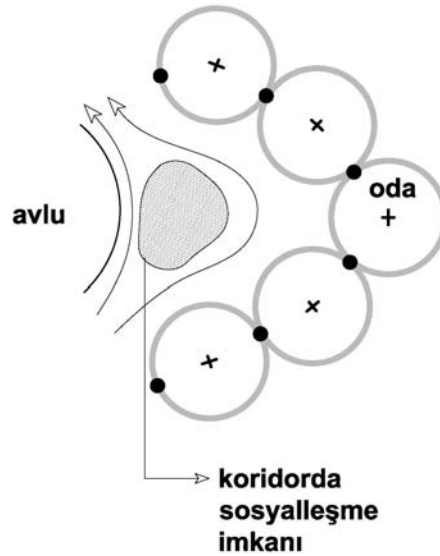
Bu 5 hücreli modüllerin birbirleriyle olan birleşme olasılıkları incelendiğinde dikkat çeken bazı hususlar şunlardır:

- Sirkülasyon hattı (Şekil 4.8): Tüm modüllerin dış yüzeyine teğet olan iki hattın kısa olanıdır. Merkez noktaları eğrisel bir hat üzerinde yerleşmiş olan modüllerde eğri kapandıkça gözlenen oda sayısı/sirkülasyon mesafesi oranının arttığı görülmüştür. Bu da tasarım kriterlerinden sayılan gerekli yürüme mesafesinin azaltılması bakımından önemlidir.



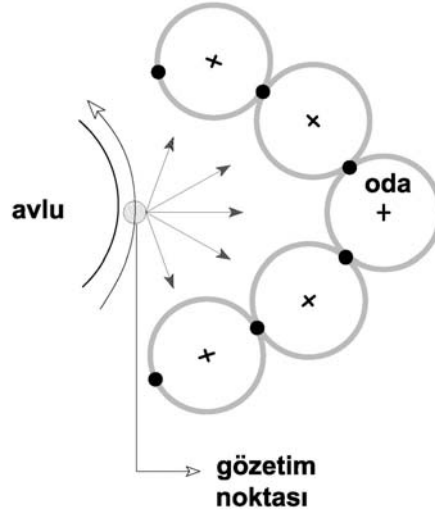
Şekil 4.8 : Modüllerde Sirkülasyon Hattının Çeşitliliği

- Potansiyel ortak kullanım alanları (Şekil 4.9): Merkez noktaları eğrisel bir hat üzerinde yerleşmiş olan modüllerde eğri kapandıkça bu eğrinin taradığı alanda potansiyel sosyalleşme alanlarının oluştuğu görülmüştür.



Şekil 4.9 : Eğrisel Modüllerde potansiyel Sosyalleşme Alanı

- Potansiyel güvenlik önlemlerini (Şekil 4.10): Eğrisel modüllerde gözetim amaçlı yürüme mesafesinin aza indirilmesi ile sağlık personelin verimliliğini artırılmıştır.



Şekil 4.10 : Eğrisel Modüllerde Gözetim Kolaylığı

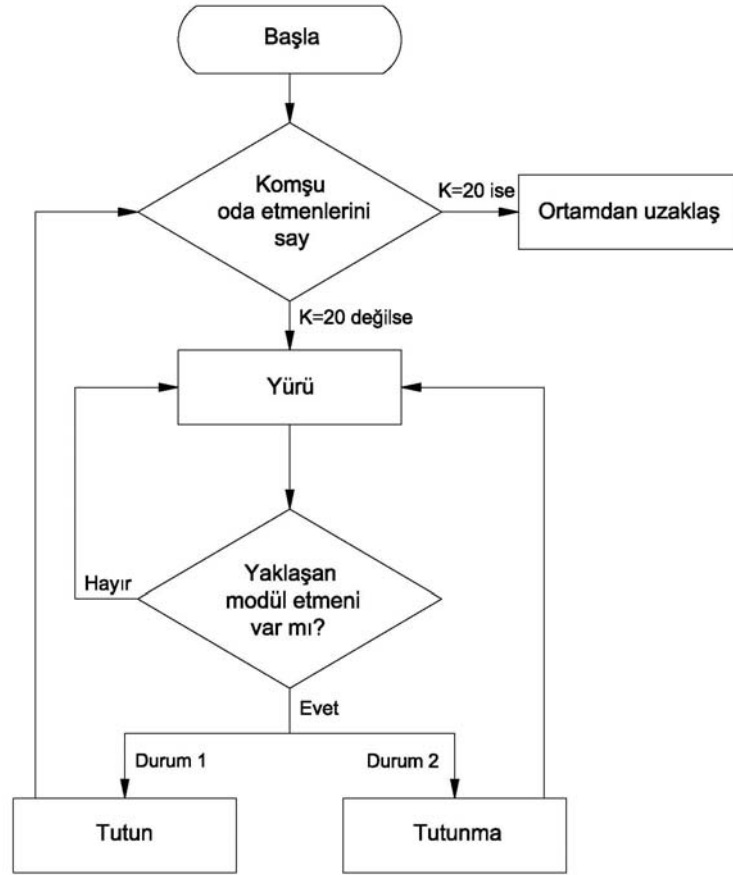
4.3.3 Klinik Oluşumu

Klinik üretimi için modül etmenleri aynı kurallar çerçevesinde bir araya gelerek 20 odalı dizileri oluşturmaktadırlar. Bu aşamada etmenlerin ortamdaki diğer 3 modül etmeni ile birleştikten sonraki formu donmaktadır. Donan 20 odalı dizilimler diğer elemanlardan uzaklaşır. Bu yöntemle ortaya çıkan oluşumlardaki kabuller aşağıda sıralanmıştır:

- Yirmi odalı dizilimler klinikleri oluşturmaktadır.
- Klinikler tek katlıdır.
- Modül etmenleri birleşeceği diğer elemanları seçmekte serbesttir.
- Sirkülasyon hattı tüm modüllerin dış yüzeyine teğet olan iki hattan kısa olanıdır.
- Dairesel formlar hasta odalarını temsil etmektedir.
- Kliniğin diğer birimlerinin temsili benzetimin bu aşamasına dahil edilmemiştir.

Şekil 4.11, klinik oluşumu sırasında modül etmenlerinin akış diyagramını göstermektedir. Modül etmenleri klinik oluşumu için gereken sayıyı tamamlayana kadar iki boyutlu düzlemde her yöne hareket edebilirler. Bu hareket sırasında 5b olarak tanımlanmış uzaklıkta olan modül etmeni bulunması durumunda, birleşme noktalarından herhangi ikisinin çember yörüngelerini birleştiren ve birbiriyle

kesişmeyen iki teğet çizgisinin arasında kalan etmenler birleşir. Bu birleşme klinik oluşumu için istenilen 20 oda tamamlanana kadar devam eder. Oda sayısı 20'ye ulaştığında klinik formu donar ve ortamdan uzaklaşır.

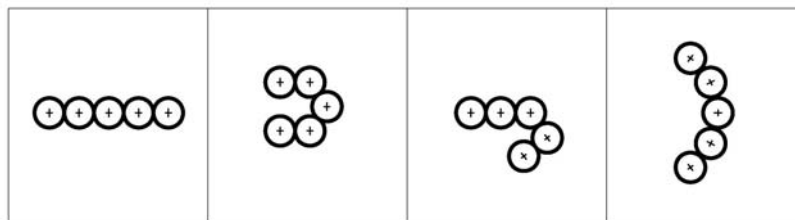


DURUM 1 : Merkezler arası uzaklığı $\leq 5b$, birleşme noktalarından herhangi ikisinin çember yörüngelerini birleştiren ve birbiriyle kesişmeyen iki teğet çizgisinin arasındadır.

DURUM 2 : Merkezler arası uzaklığı $\leq 5b$, birleşme noktalarından herhangi ikisinin çember yörüngelerini birleştiren ve birbiriyle kesişmeyen iki teğet çizgisinin arasında değildir.

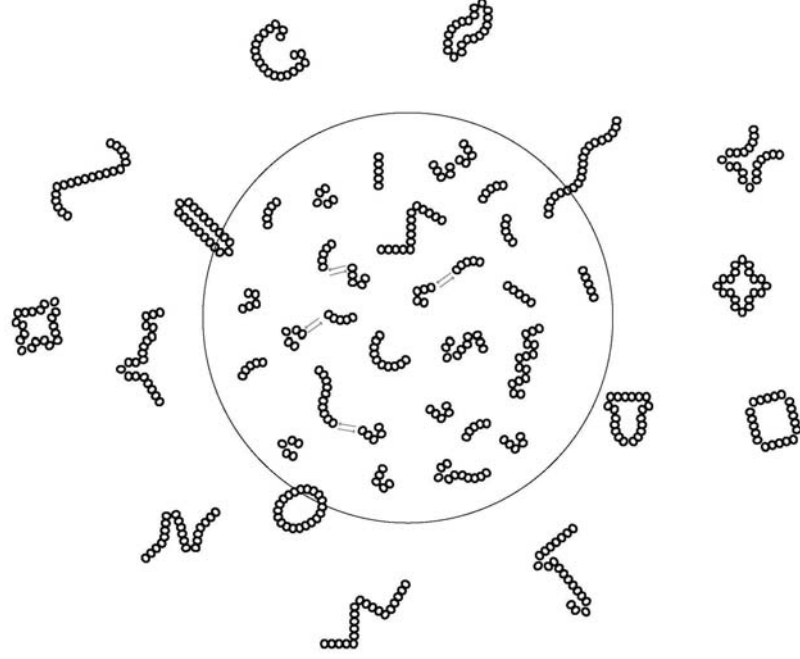
şekil 4.11 : Klinik Oluşumu İçin Etmen Akış Diyagramı

Örnek klinik matrisini oluşturmak için üretilen modüller arasından 4 farklı modül etmeni seçilmiştir (şekil 4.12).



şekil 4.12 : Klinik Oluşumu İçin Seçilen Modül Etmenleri

Modül etmenlerinin birleşiminden oluşan 20 odalı formlar donar ve ortamdaki uzaklaşır (Şekil 4.13). Etmenlerin birleşimi farklı ebat ve özellikte klinik şemalarının üretimine ve değişik organizasyon şekillerine olanak tanımaktadır.



Şekil 4.13 : Klinik Tiplerinin Oluşumu

Şekil 4.14'deki matriste oda dizilerinin kurallara uyarak oluşturmuş olduğu klinik tiplerinden bazıları görülmektedir. Üretilen şemalar hem uyarlanabilirlik ve esneklik anlamında, hem de farklı yönelim, iklim, arsa koşullarında modelin farklı formlarının yönetilebilmesi açısından önemlidir.

Şekil 4.14 : Örnek Klinik Matrisi

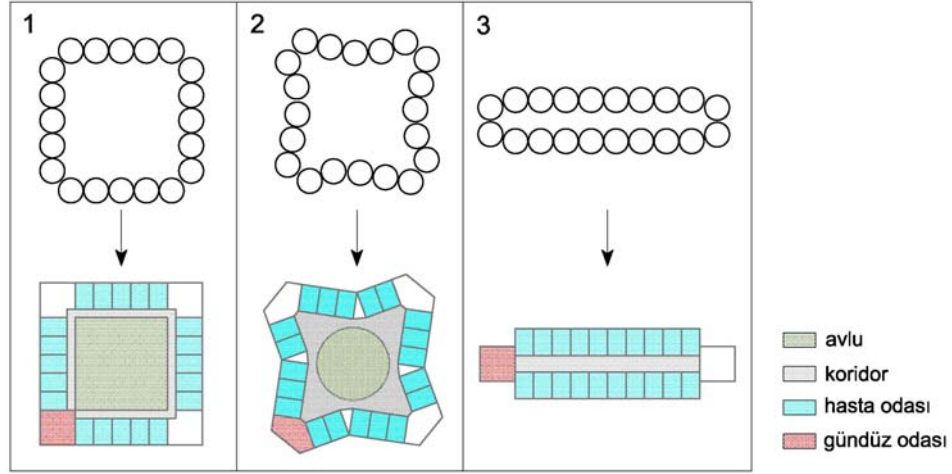
Matristeki 20 odalı klinik şemaları incelendiğinde avluların oluşumu dikkat çekmektedir. Kliniklerin donmuş formunun uç birleşim noktaları ve odaları birleştiren hattın düzlemde bir alan tariflendiği durumlarda bu alan iç avlu olarak tanımlanmaktadır. Ayrıca sonuçlardaki yuvarlak organizasyonlar orta ve yüksek güvenli, lineer gruplamalar ise düşük güvenli klinikleri oluşturduğu şeklinde yorumlanmaktadır. Bu yöntemle belirtilen farklı güvenlik derecelerindeki mimari programların işlevsel ihtiyaçlarına göre, öneri altlıklarını çıkarma yoluna gidilmiştir. Modül etmeninin esneme değeri hastane birimlerinde çokça ihtiyaç duyulan avluların oluşumunda belirleyicidir. Dairesel dizilimdeki kliniklerde sadece belli bir grup hastanın kullanımına açılacak özerk orta avluların varlığı ortaya çıkmıştır ki bu da özellikle orta ve yüksek güvenli kliniklerin ihtiyaçlarından biridir.

4.4 Klinik Kullanıcı Eylemlerinin Etmen Tabanlı Sistemler İle Temsili

4.4.1 Plan Şemaları

Bu bölümde klinik oluşumu sürecinde üretilen bazı şemalar plan tiplerine dönüştürülmüştür (Şekil 4.15). Planlar klinik mekanlarının soyutlaması ve benzetim programının arka planında yer alarak etmen hareketlerinin gözlemlenmesinde kullanılmak üzere üretilmiştir. Klinik alanları ara yüz üzerinde kullanılmak üzere farklı renklerle temsil edilmektedir. Psikiyatri kliniklerde sosyalleşme eyleminin ön plana çıkması nedeni ile seri ve bireysel mekanlarla (yatak odaları) ortak ve tekil mekanların (gündüz yaşam alanları) bir araya geliş kurgularını da dikkate alarak üretilen plan tiplerinden bazıları aşağıda yer almaktadır:

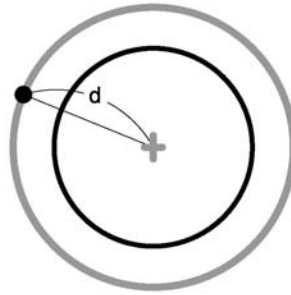
- Kurgu 1: koridorla çevrili iç avlu, gündüz odası modüllerin kesiştiği noktalardan birindedir.
- Kurgu 2: koridorla çevrili iç avlu(modül üzerinde güvenlik etkisi artırılmış), gündüz odası modüllerin içindedir.
- Kurgu 3: odaları karşılıklı yerleştirme, gündüz odası modüllerin kesiştiği iki ucundan birindedir.



Şekil 4.15 : Plan Tipleri

4.4.2 Kullanıcı Etmeni

Tez kapsamında hasta odaklı çalışıldığı için 20 yatak kapasiteli klinik kullanıcılarından hastaları temsil eden etmen modeli tanımlanmış, diğer kullanıcılar kapsam dışı bırakılmıştır (Şekil 4.16). Bu etmenler bulundukları ortamda birbirleri ve çevresi ile etkileşime girerek belirlenen hedef noktaya etkili bir şekilde ulaşmaya çalışmaktadırlar. Hastaları temsil eden etmenler, etmen pozisyonunu belirleyen merkez noktası ve kişisel alanından oluşmaktadır. Birleşme notası ise d mesafesini koruyarak merkezin etrafında serbestçe hareket eder. Hareket sonucu bırakılan çembersel iz yakın sosyalleşme alanını temsil etmektedir.



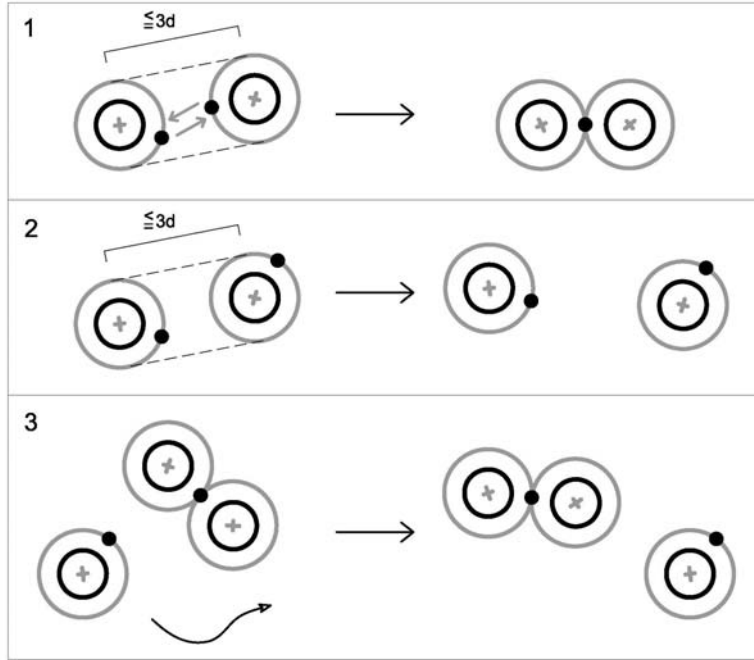
—	hasta etmenine ait kişisel alan
---	yakın sosyalleşme mesafesi
+	etmen pozisyonunu belirleyen merkez noktası
●	birleşme noktası
d	iki birleşme noktasının merkezden uzaklığı *

* bu noktalar d mesafesini koruyarak serbestçe hareket edebilmektedirler.

Şekil 4.16 : Hastaları temsil eden Etmenin gösterimi

Hastaları temsil eden etmenler diğer etmenlerle karşılaşınca serbestçe hareket edebilen birleşme noktalarının durumuna göre olasılıklar şunlardır (Şekil 4.17):

1. Birleşme noktaları çember yörüngelerini birleştiren teğet çizgisinin arasında kalan ve merkezler arası maksimum uzaklığı $3d$ 'yi geçmeyen etmenler birbirine tutunmaktadırlar.
2. Merkezlerin birbirine $3d$ kadar yaklaştığı ancak birleşme noktaları yörüngeyi bağlayan teğetlerin dışında kalan etmenler uzaklaşarak yollarına devam etmektedirler.
3. Birbirine tutunmuş iki etmenin açıkta kalan birleşme noktası kalmadığı için üçüncü etmen etrafından dolaşarak uzaklaşmaktadır.



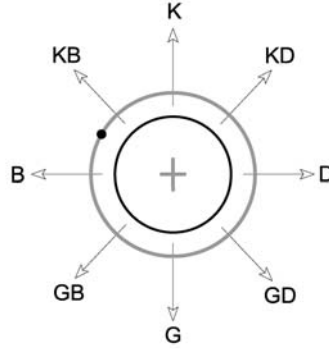
Şekil 4.17 : Hastaları Temsil Eden Etmenlerin Birleşme Olasılığı

Birbirine tutunan etmenler kısa bir süre için hareketsiz kalırlar sonra ilerlemeye devam ederler. Bu hareketsizlik sosyalleşme süresine bağlıdır. Bu süre geçtikten sonra ikili etmenler birlikte ilerleyerek gündüz odasına ulaşana kadar yollarına devam ederler.

4.4.3 Kurallar ve Sınırlamalar

Etmenler için uygulanan kurallar ve sahip oldukları özellikler aşağıda sıralanmaktadır:

- Her etmen klinik içindeki bir hastayı temsil etmektedir.
- Her etmen hasta yatak odasını gündüz odasına bağlayan bir ayak izini takip etmektedir.
- Etmenler tek kat planı üzerinde hareket etmektedirler,
- Sadece hasta odasını gündüz odasına bağlayan koridorda etmen hareketinin benzetimi gösterilmektedir.
- Etmenlerin birbirlerine yaklaşma mesafesi merkez noktalarından $2d$ 'nin altına düşemez.
- Etmenler iki boyutlu düzlemde kuzey, güney, doğu, batı, kuzeydoğu, kuzeybatı, güneydoğu ve güneybatı yönlerinde hareket edebilmektedirler (Şekil 4.18).



Şekil 4.18 : Hastaları Temsil Eden Etmenlerin Hareketi

- Etmenler aynı hızda hareket etmektedirler.
- Etmenler kliniğe ait mekanların yerini bilmekte, Başlangıç noktadan (hasta odası) hedef noktaya (gündüz odası) ulaşmak için istedikleri güzergahı seçebilmektedirler.
- Etmen bir diğer etmene yaklaştığında, birleşme noktaları birleşme etki alanına girmişse birbirlerine tutunurlar. Bu davranış iki hastanın sosyalleşmesini temsil etmektedir.
- Birleşen etmenler belirli bir süre hareketsiz kaldıktan sonra birlikte yola devam etmektedirler. Bu süre sosyalleşme süresi olarak tanımlanmaktadır.
- Etmen sayısı klinik yatak kapasitesine göre belirlenmektedir.
- Etmenler duvar, kapı vb. gibi engellerden d mesafesini koruyarak uzaklaşmaktadırlar.

Etmenler için belirlenen kısıtlamalar şunlardır:

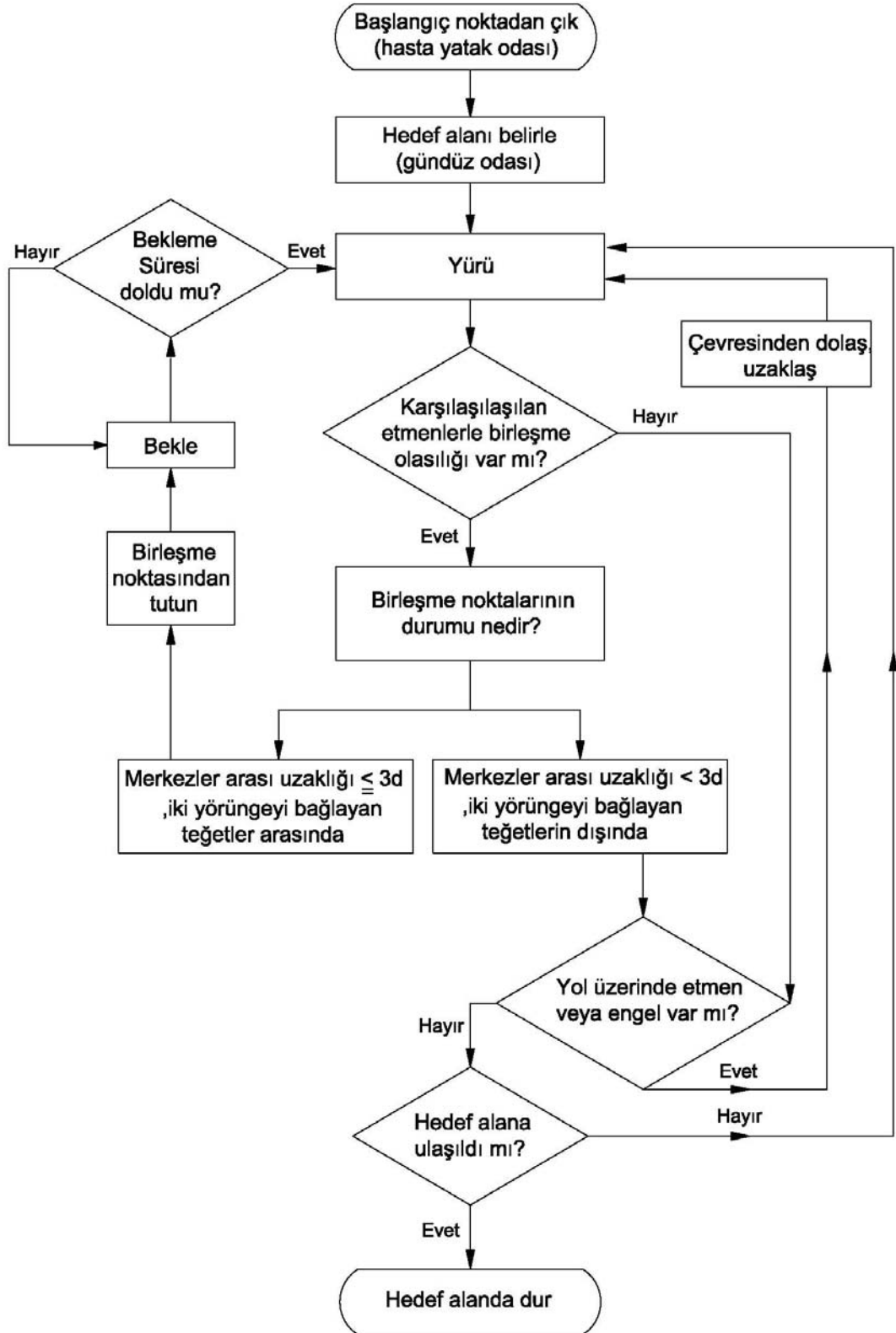
- Etmenler tek tiptir. Yaş, cinsiyet vb. seçenekler kapsam dışı bırakılmıştır.

- Etmenlerin sosyalleşme eylemini temsil eden davranışı iki etmenle sınırlı tutulmuştur.
- Etmenlerin hedef noktası gündüz odası ile sınırlanmaktadır.
- Etmenlerde yürüme ve durma dışındaki eylemler kapsam dışı bırakılmıştır.

4.4.4 Modelin Akış Diyagramı

Modelin akış diyagramını şu şekilde sıralayabiliriz (Şekil 4.19);

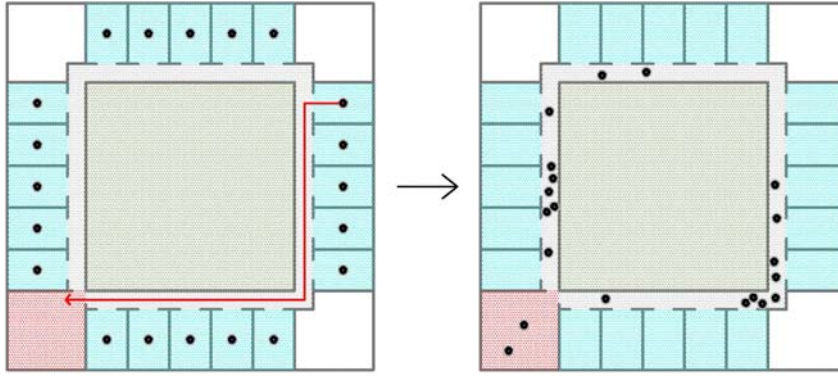
- Etmenlerin ayak izinin başlangıç noktası hasta yatak odası, bitiş noktası ise gündüz yaşam alanı olarak kabul edilmiştir.
- Etmenler yatak odasının kapısından çıktıktan sonra istedikleri güzergahı seçerek gündüz odasına doğru ilerlemeye başlarlar.
- Etmenler koridorda karşılaştıkları diğer etmenlerle birleşme olasılıklarına göre ikili veya tek başına ilerlemeye devam ederler.
- Etmenler karşılaştıkları engellerin çevresinden dolaşarak yollarına devam etmektedirler.
- Gündüz odasına ulaşıldığında görevleri tamamlanmaktadır.



Şekil 4.19 : Kullanıcı Etmeni Akış Diyagramı

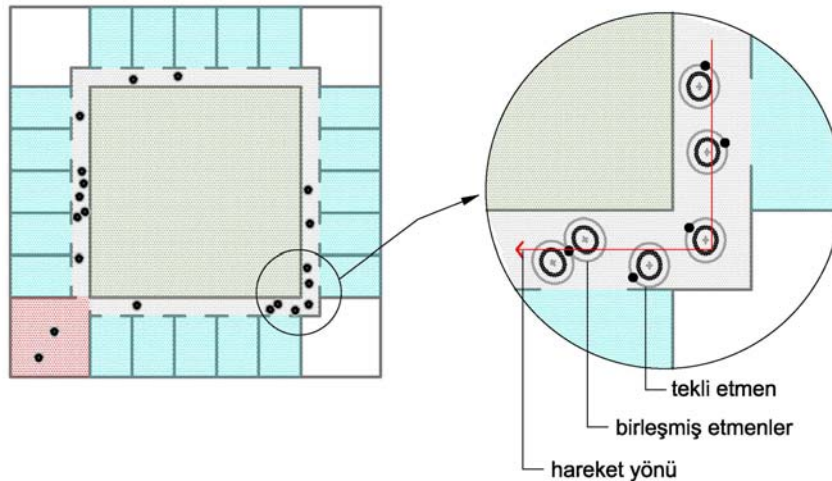
4.5 Modelin Uygulama Örneği

Kliniklerde hastaların terapi, sosyal faaliyetler gibi eylemleri ve eylemlerin gerçekleştirildiği alanın gündüz odası olması nedeni ile etmenlerin güzergahlarının bitiş noktası olarak kabul edilmiştir. Etmenler hasta yatak odasının kapısından çıktıktan sonra gündüz odasına doğru ilerlemeye başlarlar (Şekil 4.20). Plan üzerinde görülen koridor alanının ortasından geçen kırmızı çizgi etmenlerden birinin gündüz odasına ulaşmak için kullandığı yürüyüş hattını göstermektedir.



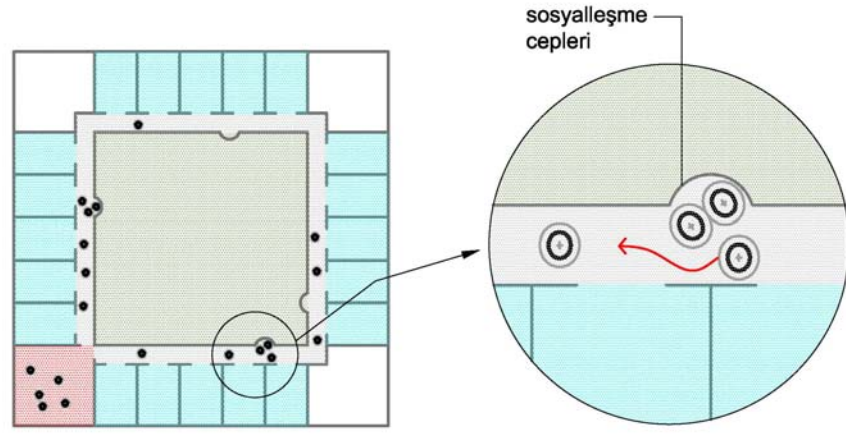
Şekil 4.20 : Etmenlerin Gündüz Odasına Doğru İlerlemesi

Koridor ve kapılardan aynı anda iki etmenin geçebileceği var sayılmıştır. Yürürken koridorda birbirine tutunan etmenler bazen geçit vermemektedirler (Şekil 4.21).



Şekil 4.21 : Koridorun Tıkanma Olasılığı

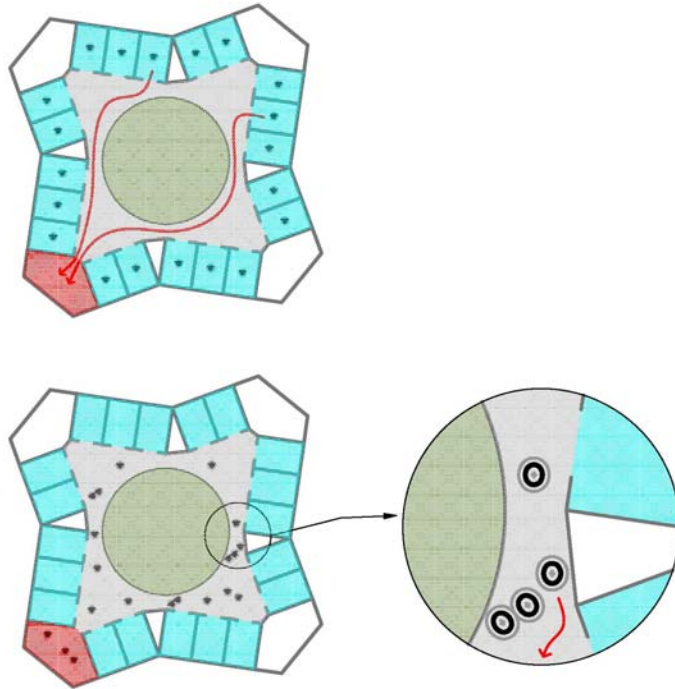
Koridorda oluşan tıkanıklığın giderilmesi için etkileşimli ara yüz sayesinde avlu duvarlarında sosyalleşme cepleri diye adlandırılan alanlar oluşmaktadır (Şekil 4.22).



Şekil 4.22 : Plan Tipi 1 (Sosyalleşme Ceplerin Oluşumu)

Genişleyen alan sayesinde etmenler engellerin çevresinden dolaşarak yollarına devam etmektedirler. Hedef noktası olarak tanımlanan gündüz odasına ulaşıldığında görev tamamlanmaktadır. Etmenlerin farklı tercih yapma özgürlüğü ve diğer etmenlerle birleşme olasılığı, koridorlarda ceplerin farklı sayı ve noktalarda oluşması ile sonuçlanmaktadır.

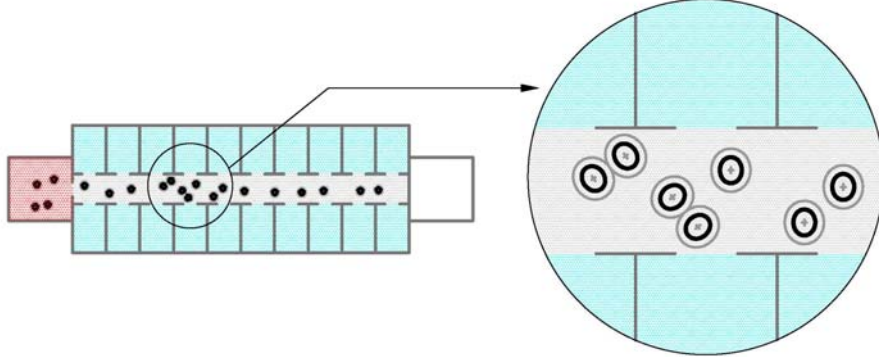
İkinci plan tipinde modülün oluşturduğu potansiyel boşluklar tıkanıklığı engellemekte ve cep oluşumunu gereksiz kılmaktadır (Şekil 4.23).



Şekil 4.23 : Plan Tipi 2 (Sosyalleşme Ceplerine İhtiyaç Duyulmamaktadır)

Üçüncü plan tipinde ise koridorlarda ortaya çıkan tıkanıklığın avlu duvarı olmadığı için etkileşimli ara yüz devreye girememektedir. Bu durum sosyalleşme ceplerinin oluşmaması ve etmen yoğunluğunun koridorlarda artması ile sonuçlanmaktadır.

Gündüz odasına doğru ilerlemekte olan etmenlerin odaların önünde bekletilmesi hasta odalarının mahremiyetinin korunması açısından sakıncalıdır (Şekil 4.24).



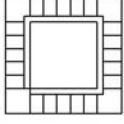
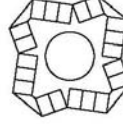
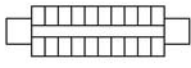
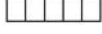
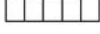
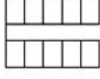
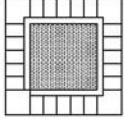
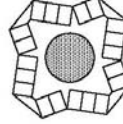
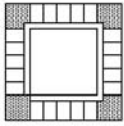
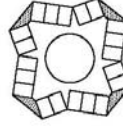
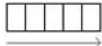
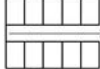
Şekil 4.24 : Plan Tipi 3 (Sosyalleşme Cepleri Oluşamamaktadır)

Etmenlerin tepkisel davranış verebilmeleri, otonom olmaları, amaç doğrultusunda çalışabilmeleri, devamlı ve sosyal olup, öğrenebilme yeteneğine sahip olmaları gibi özellikleri vardır (Franklin ve Graesser,1996).Çoklu etmen sistemlerle yapılmış kullanıcı hareket modellerinde, her bir kullanıcı etmen olarak tanımlanır. Etmenlerin, bireysel içerikli zeki programlar olmaları, ortamla etkileşimleri ve birbirleriyle haberleşmeleri sayesinde, daha gerçekçi modeller yapılandırılabilir.

4.6 Plan Şemalarının Değerlendirilmesi

Şekil 4.25’de klinik tiplerinin bazı özellikleri karşılaştırılmıştır. Bu özellikleri yorumlamak gerekirse, klinikler 20 yatak kapasitelidir ve 5 odalı modüllerden oluşmaktadır. Kapasitenin düşük tutulması tedavi verimliliğinin artırılması bakımından önemlidir ve önerilmektedir. Oda dizilerinin kesiştiği noktalar gündüz odası, ortak aktivite alanı ya da hemşire gözlem noktası olarak kullanılabilir. Bu noktalar modüllerin ayrışmasına da olanak sağlar. Tek taraftan yüklü koridora sahip olan örnekler hasta mahremiyetini koruyan bir özelliğe sahiptir. Tasarımdaki modülerlik klinik işletmesinde ve hasta gözleminde kolaylıklar getirmektedir. Ayrıca iç avluya sahip örneklerde kapalı alanlar avluları çevreleyen sınır elemanı görevi görmektedir. V şeklinde koridora sahip olan plan tipi ise potansiyel sosyalleşme alanların varlığı ve gözetim amaçlı yürüme mesafesinin aza indirilmesi bakımından önemsenmektedir. Örneklerden görüleceği gibi, geliştirilen yöntem yatak kapasitesinden, koridor tiplerine, gözlem modellerinden, avlu tiplerine pek çok tasarım kriterini değerlendirebilmek için olasılıklar üretmektedir. Bu olasılıkların

bilgisayar yardımı ile üretilmiş olması, çıkan sonuçların karşılaştırılabilir sayısal veri olarak tasarımcıya sunulmasına olanak verir. Tasarım projelerinin farklı ölçeklerdeki farklı etaplarında, bu eskiz çalışmaları geçerliliğini korur ve hesaplamalara da taban oluşturabilir.

plan tipi			
kapasite (yatak sayısı)	20	20	20
modül tipi	 5 yataklı modül	 5 yataklı modül	 5 yataklı modül
koridor formu (modül)	 düz koridor tek sıra hasta odaları	 tek sıra odalar V tipi koridor	 düz koridor çift sıra hasta odaları
koridor formu (plan)			
avlu alanı			yok
kapalı alanda potansiyel sosyalleşme alanları			
koridorda sosyalleşme imkanı	 ceplerin oluşumu ile sağlanmalı	 koridorda potansiyel sosyalleşme alanı mevcut	 koridorda sosyalleşme imkanı yok
sirkülasyon (aciliyet, güvenlik)	 20 m 5 oda	 7 m 5 oda	 20 m 10 oda

Şekil 4.25 : Plan Tiplerinin Karşılaştırılması

5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Çalışma kapsamında örnek psikiyatri kliniklerinin incelenmesi sonucunda farklı oda dizilimlerinin işletmede ve tedavide farklı sonuçlar doğurduğu gözlenmiş ve bu dizilimlerin bir kurallar sistemi çerçevesinde kontrollü olarak üretilip irdelenmesi mümkün olmuştur. Etmen tabanlı sistemlerin çok bileşenli tasarım problemlerinde yardımcı bir araç olarak kullanımı incelenmiş, önerilen yöntem gözlem modelleri, sosyalleşme olanakları, koridor formu, avlu tipleri, modül ve klinik oluşumu gibi pek çok tasarım kriterinin değerlendirmelerinde ve olasılıkların üretiminde tasarımcıya yol gösterici bir araç olduğu gözlenmiştir.

İkincil kullanım olarak, tasarımda benzetimin, form şekillenmesinde verim gösterdiği ve kullanıcı odaklı tasarımlarda yol gösterici olduğu sonucuna varılmıştır. Etmen tabanlı sistemler kullanılarak oluşturulan bu model önerisi, daha geniş kapsamlı tasarım prototipi olarak kabul edilmelidir. Bu modelle ilgili gözlem ve gelecek dönemlerde çalışmanın genişletilmesi için yapılabilecek adımlar şunlardır;

- Sağlık yapıları alanında yapılacak çalışmalar ve geliştirilen modellerde bilgisayar desteğinden yararlanmak daha hızlı ve fazla sonuç vermesi sebebiyle önemsenmelidir.
- Bu deneme sürecinde oluşturulan algoritma ile üretilen sonuçların içinde psikiyatri klinikleri için hayati olan gözetim, güvenlik ve aciliyet gibi kavramların barındığı gözlenmiştir.
- Tez kapsamında yapılan çalışma tekrar eden birimlerin organizasyonunu yapabilecek programın algoritmasını geliştirmektir. Diğer klinik mekanlarını da tasarım sürecine dahil ederek modelin gelecek çalışması planlanabilir.
- Üretilen modellerin belirlenen kriterler doğrultusunda filtrelenmesi tasarımcıya süreçte yardımcı olacak bir uygulama olacaktır.
- Modellerin üzerinde yön, etkin rüzgar vb. gibi çevre dinamiklerinin etkisinin araştırılması için algoritmalar geliştirilebilir.
- Tercih edilmemekle birlikte, kliniklerin iki katlı olma durumunda, etmenlere üçüncü boyutta hareket tanımlanabilir.

- Modellerin farklı topoğrafyalara uygulanabilmesi için, yeni algoritmalar geliştirilmelidir.
- Kliniklerin birbirleriyle ilişkilerinin kurgulanması ve arazide yerleşim şemalarının çıkarılması benzer bir algoritmayla çözülebilir.
- Çoklu ilişkilerle anlam kazanan karmaşık yapıları psikiyatri hastanesinin organizasyonu ile ilgili bilgileri bir sistem içinde kontrol edebilmek ve bu sayede iyi işleyen bir yapıya sahip hastane planı şemaları oluşturabilmek, hedeflenen genel sonuçtur.

Önerinin geliştirilmesi ve derinleştirilmesi ile tasarımcının yükünü daha da azaltacak yöntemlere ulaşılması mümkündür.

İlerleyen aşamalarda mahremiyet ve gözlemin kalitesi, klinik içi sirkülasyon, acil durumlardaki hareket olasılıkları ve klinik mekanlarının ihtiyaç programına uygunluğu kullanıcıları temsil eden etmenlere eklenecek özelliklerle değerlendirilebilir. Bu kontrollerin yapılması için ihtiyaç duyulacak etmen özelliklerinden bazıları şunlardır:

- Etmenlere insana yakın diğer özelliklerin eklenmesi,
- Tüm klinik kullanıcılarını temsil eden etmenlerin benzetime dahil edilmesi,
- Klinik kullanıcı eylemlerinin tümünün etmen davranışına yansıtılması,
- Etmenlerin yaş, cinsiyet ve hastalık derecelerine göre farklılaştırılması ve bu hususların etmen davranışına olan etkisinin sağlanması,
- Etmenlerin farklı kotlarda hareket etme kabiliyetinin sağlanması,
- Günün farklı saatlerindeki eylemlerin incelenmesi ve benzetime yansıtılması,

Bu etmenler mevcut psikiyatri kliniklerinin deneyimlenmesi, kliniklerin kullanıcılarına ve kriterlere cevap veren uygun tasarımlar olup olmadığının test edilmesi bakımından da yararlı olacaktır.

İzlenen yöntem psikiyatri kliniklerinin tasarımı sürecinde etmen tabanlı tasarımın sağladığı olanak ve katkısından dolayı başarılı olduğu kabul edilmektedir. Bu çalışmanın, birimlerin tekrarından oluşan ve çok sayıda yerleşim olasılığının olduğu yurt, motel ve hastane gibi projelerin plan şemalarının geliştirilmesi sürecine de katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Booch, G.**, 1994. Object-Oriented Analysis and Design, Addison-Wesley, Massachusetts.
- Bradshaw, M.**,1997. "Software Agents", AAAI / MIT press, California
- Bramer, M., and Devedzic, V.**, 2004. "Artificial Intelligence Applications and Innovations", Kluwer Academic Publishers, Newyork
- Carr, R. F.**, 2010. Psychiatric Facility. <http://www.wbdg.org/design/psychiatric.php>. alındığı tarih: 15 Ekim 2010.
- David, E., Kraus, S.**, 1999. Agents for Information Broadcasting, Intelligent Agents VI Agent Theories, Architectures, and Languages 6th International Workshop, ATAL'99 Orlando, Florida, USA, July 15-17.
- Deepika, C.**,1997. JAFMAS: A Java-Based Agent Framework for Multiagent Systems Development and Implementation, PhD Thesis, ECECS Department, University of Cincinnati, OH.
- Dobson, F.**, 1999. *Modern Standards and Service Models*, Mental Health, NHS
- Drewer, P. M. and Greiwe, K.**, 2001. AI Support for SEDEP and Requirements for intelligent tool support, *RTP 11.13 Project Technical Report*,
- Evans, B.**, 2002. High flier low profile, *Royal Institute of British Architects*, s. 26-32
- Finin, T., Fritzson, R., McKay, D., and McEntire, R.**, 1994. KQML as an agent communication language. Proceedings of the Third international Conference on information and Knowledge Management (Gaithersburg, Maryland, United States, November 29 - December 02, 1994). N. R. Adam, B. K. Bhargava, and Y. Yesha, Eds. CIKM '94. ACM, New York, NY, 456-463
- FIPA Resmi Sitesi**, <http://www.fipa.org> , alındığı tarih: 10 Temmuz 2010.
- Foundation for Intelligent Physical Agents**, 2002. FIPA ACL Message Structure Specification
- Franklin S. and Graesser A.**, 1996. "Is it an Agent, or Just a Program? A Taxonomy for Autonomous Agents", Proceedings of the Workshop on Intelligent Agents III, Agent Theories, Architectures, and Languages. 21- 35
- Grosso A., Gozzi A., Coccoli M. and Boccalatte A.**, 2003. An Agent Programming Framework Based on the C# Language and the CLI
- Kaya M.** 2003. Doktora tezi, "Çoklu etmen veri madenciliği" , Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ

- Luck, M., McBurney, P. and Preist, C.,** 2003. Agent Technology: Enabling Next Generation Computing (A Roadmap for Agent Based Computing). AgentLink. ISBN 0854 327886
- Maes, P.,** 1997. Pattie Maes on Software Agents: Humanizing the Global Computer
- Maes, P. ve diğ.,** 1995. The ALIVE System: Full-Body Interaction withAutonomous Agents, Proceedings of the Computer Animation '95 Conference, Geneva, Switzerland, pp. 11-18, April.
- Mundle, S., Giri, N., Ray, A., and Bodhe, S.,** 2009. JADE based Multi Agent system for mobile computing for cellular networks. Proceedings of the international Conference on Advances in Computing, Communication and Control (Mumbai, India, January 23 - 24, 2009). ICAC3 '09. ACM, New York, NY, 467-473.
- NHS Estates,**1996. Accommodation for people with mental illness, Health building note 35,Part 1-The acute unit
- Odell, J.,** 2002. Objects and Agents Compared, *In Journal of Object Technology*, 1(1), 41-53.
- Özbek, M.,**2000. *Yüksek Lisans Tezi*, “Etmen, (Agent) Teknolojisi” ,Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Öztemel, E.,** 2003. Yapay Sinir Aglari, Papatya Yayıncılık ,İstanbul
- Öztemel, E., Öztürk, V., Soyer, B. S., Öztürk, S., Detsis, G., Gonidakis, V., Drewer, P. M. and Greiwe, K.,** 2001.AI Support for SEDEP and Requirements for intelligent tool support, *RTP 11.13 Project Technical Report*,
- Parunak H.,** 1997. Go to the Ant Engineering principles from Natural Multi Agent Systems, *Annals of Operations Research*
- Piramuthu, S.,** 2005. “Knowledge-Based Web-Enabled Agents and Intelligent Tutoring Systems”, *IEEE Transactions on Education*, 48.
- Russell, S. and Norvig, P.,** 1995. Artificial Intelligence: A Modern Approach, Prentice-Hall, New Jersey.
- Shen, Z., Miao, C., Gay, R., and Li, D.,** 2006. Goal-Oriented Methodology for Agent System Development. *IEICE - Trans. Inf. Syst.* E89-D, 4 (Apr. 2006), 1413-1420.
- Stone, P. and Veloso M.,**1997. “Multiagent Systems: A Survey from a Machine Learning Perspective” , CMUCS97193
- Sundsted, T.,** 2004, An introduction to agents, www.javaworld.com . alındığı tarih: 26 Temmuz 2010.
- Sutton R. S. and Barto, A. G.,** 1999. Reinforcement Learning, Richard S. Sutton and Andrew G. Barto.
- Url-1**<<http://www.ls2.sozioogie.uniuenchen.de/downloads/wise0708/space/panopticon.pdf>> , alındığı tarih: 15 Ekim 2010
- Url-2**<<http://www.medical-architecture.com/highcrofttext.html> > , alındığı tarih: 15 Ekim 2010.

- Url-3**<http://www.medicalarchitecture.com/PDFs/MAAP_Company%20profile.pdf> , alındığı tarih: 10 Ekim 2010.
- Url-4**<<http://www.designandhealth.com/uploaded/documents/InternationalSymposium/Canada/Presentations/Chris-Shaw.pdf>> , alındığı tarih: 10 Ekim 2010.
- Url-5**<<http://www.architonic.com/aisht/healthcare-psychiatric-hospital-jds-architects/5100187>> , alındığı tarih: 10 Ekim 2010.
- Url-6** <<http://www.big.dk/>> , alındığı tarih: 11 Ekim 2010.
- Url-7**<<http://www.medical-architecture.com/stnicholastext.html>> , alındığı tarih: 15 Ekim 2010
- Weiss, G.,**2000. Multi-Agent Systems: A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence, Massachusetts Institute of Technology
- WHO,** 2003. Mental health policy, plans and programmes , Geneva,
- Wooldridge, M. and Jennings, N.R.,** 1995. Intelligent Agents: Theory and Practise, The Knowledge Engineering Review , 10, 2, 115-152.
- Yanık, M.,** 2007. Türkiye Ruh Sağlığı Sistemi Üzerine Değerlendirme ve Öneriler, Reviews Cases and Hypotheses in Psychiatry
- Yanık, M.,** 2007, “Bakırköy Psikiyatri Hastanesi Hazırlık ve Etüt Çalışmaları Toplantısı”, kişisel görüşme.
- Yoon, Y., Lee, G., Choi, K., and Shin, D.,** 2008. Design of Agent Service System to Manage Services among Heterogeneous Multi-agent Systems. Proceedings of the 2008 IEEE international Workshop on Semantic Computing and Applications - Volume 00 (July 10 - 11, 2008). IWSCA. IEEE Computer Society, Washington, DC, 123-125.

ÖZGEÇMİŞ

Ad Soyadı: Afshin Memari

Doğum Yeri ve Tarihi: İran 1973

Lisans Üniversitesi: Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Mimarlık

Yüksek Lisans Üniversitesi: İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimari Tasarımda Bilişim