

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DİJİTAL ORTAM MİMARİ TASARIM ARA KESİTİNDE
BİR TASARIM MODELİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mimar Burak PAK

Anabilim Dalı: Mimarlık

Programı: Bilgisayar Ortamında Mimari Tasarım

Tez Danışmanı: Doç.Dr. Arzu ERDEM

MAYIS 2003

**DİJİTAL ORTAM MİMARİ TASARIM ARA KESİTİNDE
BİR TASARIM MODELİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Mimar Burak PAK
502001559**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 5 Mayıs 2003
Tezin Savunulduğu Tarih : 30 Mayıs 2003**

**Tez Danışmanı : Doç.Dr. Arzu ERDEM (İ.T.Ü)
Diğer Jüri Üyeleri Prof.Dr. Necati İNCEOĞLU (Y.T.Ü)
Prof.Dr. Gülen ÇAĞDAŞ (İ.T.Ü)**

MAYIS 2003

ÖNSÖZ

Yüksek lisans öğrenimim boyunca değerli fikirlerini benimle paylaşan ve ilgisi desteği ile bana yol gösteren tez danışmanım Doç. Dr. Arzu Erdem'e,

Yıldız Teknik Üniversitesi ve İstanbul Teknik Üniversitesi'ndeki eğitimim süresince bana destek olan tüm hocalarıma,

Çalışmalarına destek veren meslektaşım Mimar Ozan Önder Özener'e,

Sevgi, destek ve hoşgörülerini her zaman yanımda hissettiğim aileme,

Bu süreçte beni destekleyen Özlem Ünkap'a,

Teşekkürlerimi sunarım.

Mayıs, 2003

Burak Pak

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	v
ŞEKİL LİSTESİ	vii
ÖZET	ix
SUMMARY	x
BÖLÜM 1. GİRİŞ	1
BÖLÜM 2. DİJİTAL ORTAM MİMARİ TASARIM ARA KESİTİNDE ÇAĞDAŞ DURUM	2
2.1 Sanal Dışa Dönüş, Sanal ve Gerçek Arasındaki Arayüz: Hiperyüzey Mimarlığı, Transmimarlık	3
2.2 Hızlı Prototip oluşturma	8
2.3 Robotik Üretim	11
2.4 Sanal Mimarlık	15
2.5 Algoritmik Üretken Tasarım	18
2.6 Akıllı Mekanlar	19
2.7 Anlık İletişim (Panoptikon / Pantopikon)	22
2.8 Global sosyalleşme	23
BÖLÜM 3. DİJİTAL ORTAM	25
3.1 Ortam Bileşenleri	25
3.1.1 Donanım	25
3.1.2 Girdi / Çıktı Teknolojileri (Dönüştürücüler)	26
3.1.3 Yazılımlar	28
3.1.4 Telekomünikasyon Teknolojileri ve Ağlar	28
3.1.5 Veriler	29
3.1.6 Veri yapıları ve Veritabanları	30
3.1.7 Veri Yönetim Sistemleri	30
3.1.8 Arayüzler	32
3.2 Ortam Özellikleri	34
3.3 Süreç Özellikleri	37
3.3.1 Etkileşim	37
3.3.2 Navigasyon (Gezinme)	39
3.3.3 Dönüşümler	41
3.4 Ürün Özellikleri	42
3.4.1 Temsil biçimleri	42
3.4.2 İşlev, Davranış, Strüktür (FBS) Modeli	44
BÖLÜM 4. MİMARİ TASARIM	45

4.1	Tasarım Bilgisi	45
4.2	Bilgisayar Destekli Tasarım	48
4.2.1	Bilgisayar Destekli Tasarım Modelleri	48
4.2.1.1	Dilbilim Kökenli Bilgisayar Destekli Tasarım Yaklaşımları	49
4.2.1.2	Biliş Bilim Kökenli Bilgisayar Destekli Tasarım Çalışmaları	52
4.2.1.3	Yapay Zeka Kökenli Bilgisayar Destekli Tasarım	55
4.2.1.4	Matematik Kökenli Bilgisayar Destekli Tasarım Yaklaşımları	57
4.2.1.5	Mantık Kökenli Bilgisayar Destekli Tasarım Yaklaşımları	58
4.2.2	Bilgisayar Destekli Ortak Tasarım	58
BÖLÜM 5.	TASARIM MODELİ	64
5.1	Etkileşim ve Arayüz tasarımı	65
5.2	Modelin Algoritması	69
5.3	Veri Yönetimi	73
5.4	Modelin Sunduğu Ortak Tasarım Olanakları	74
5.5	Teknik Altyapı Gereklilikleri	75
BÖLÜM 6.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER	76
KAYNAKLAR		79
ÖZGEÇMİŞ		85

KISALTMALAR

EXPO	: Dünya Fuarı
CdROM	: Kompakt Disk Salt Okunur Bellek
CAD	: Bilgisayar Destekli Tasarım
CAM	: Bilgisayar Destekli Üretim
CAE	: Bilgisayar Destekli Mühendislik
CNC	: Bilgisayarlı Sayısal Kontrol
MAM	: Çok Eksenli Freze Gereçleri
FDM	: Eritmeli Modelleyiciler
LOM	: Lamine Nesne Üreteçleri
3DPRINT	: Üç Boyutlu Baskı Gereçleri
SLA	: Stereo Litografi
CATIA	: CNEX isimli bir program dahilinde sürekli geliştirilen yeni nesil bir CAD/CAM/CAE sistemi
NC	: Sayısal Kontrol
MUD	: Çok Kullanıcılı Sanal Mekan
MUVE	: Çok Kullanıcılı Sanal Ortam
LAMBDAMOO	: Çok Kullanıcılı Ve Metin Tabanlı Bir Sanal Ortam
VRML	: Sanal Gerçeklik Çizim Dili
AWEDU	: Active Worlds Eğitim Dünyası
FBS	: İşlev, Davranış, Strüktür
WEB	: Ağ
SPLINE	: Eğrisel Çizgi
WAN	: Geniş Alan Ağı
HVAC	: Isıtma, Havalandırma ve İklimlendirme
CPU	: Merkezi İşlemci Birimi
LCD	: Sıvı Kristal Ekran
CRT	: Katot Işın Tüpü
UV	: Ultraviole
WATS	: Geniş Alan telefon Hizmeti
ISDN	: Entegre Sistemler Dijital Ağı
DSL	: Dijital Abone Hattı
ACM	: Bilgisayar Makineleri Birliği
ACM SIGCHI	: Bilgisayar Makineleri Birliği Bilgisayar İnsan Etkileşimi Araştırma Grubu
OS	: İşletim Sistemi
PCDOS	: Kişisel Bilgisayar Disk İşletim Sistemi
NURBS	: Düzensiz Rasyonel B-Spline
X3D	: Üç boyutlu Web Uygulamaları İçin Yazılım Standardı
JAVA 3D	: Java Dili İçin Düşük Seviyeli ,Üç Boyutlu Grafik Programlama
MPEG -4	: Hareketli Görüntü Uzman Grubu Tarafından Yaratılmış Sıkıştırma Standardı

MIDI	: Müzik Enstrümanı Dijital Arayüzü
LOOS	: Plan İşletim Sistemi, Tasarım Sentezinde Plan Üretmeye Yönelik Yazılım
ABLOOS	: Evrimleşen Hiyerarşik Tasarım Çerçevesi
SEED	: Erken Yapı Tasarımı Aşamasını Desteklemek İçin Bir Yazılım
MIT	: Massachusetts Teknoloji Enstitüsü
ETHZ	: Zürich'teki İsviçre Federal Teknoloji Enstitüsü
MOO	: Nesne Yönelimli Çok Kullanıcılı Sanal Mekan
XEROX PARC	: Kompakt Disk Salt Okunur Bellek
X-GEN	: Erken Tasarım Aşamasında İnsan Tasarımcıyı Desteklemeyi Amaçlayan Görsel Bir Spekülatör
X-DAT	: Erken Tasarım Aşamasında İnsan Tasarımcıyı Desteklemeyi Amaçlayan Görsel Spekülatör İçin Yazılmış Veri Tabanı

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1 : Hiperyüzey örnekleri: New York Times Meydanı Medya Duvarları.....	4
Şekil 2.2 : İlk Hiperyüzey- transmimarlık örneği “Poeme electronique”.....	4
Şekil 2.3 : Hollanda’da düzenlenen EXPO fuarı için inşa edilen “FreshH20”	5
Şekil 2.4 : Saltwaterlive pavyonu. Tasarım: Kas Oosterhuis.....	7
Şekil 2.5 : Dijital Ortam, Sanal Ortam, Geleneksel Tasarım yöntemleri	8
Şekil 2.6 : Gehry tasarım ofisi, Zollhof kompleksi.....	9
Şekil 2.7 : Bilgisayar Ortamında Ürün Geliştirme Süreci (Uzun, 2000)	10
Şekil 2.8 : Vila Olimpica Heykeli Tasarım: Frank O’ Gehry 1992	12
Şekil 2.9 : Zollhof Kompleksi ürün geliştirme ve üretim süreci.....	14
Şekil 2.10: Sanal Guggenheim Müzesi	15
Şekil 2.11: Active Worlds arayüzü	16
Şekil 2.12: Veri Çıkarsamaları ile Üretilmiş Formlar.....	19
Şekil 2.13: Fraktal Üretken Algoritma kullanımı House 11 a	19
Şekil 2.14: Nagoya EXPO 2005 Kulesi, Mimari tasarım: Hamzah ve Yeang.....	22
Şekil 2.15: “Panopticon, or The Inspection-House:.....	23
Şekil 2.16: Alpha Dünyası uydu görüntüleri ve avatarları (siber vatandaşlar)	25
Şekil 3.1 : Mikro İşlemci Birimleri ve diğer donanımlarla veri iletişimi.....	27
Şekil 3.2 : Veri Eldiveni (Data Glove) ve Wacom Dijital Skeç Defteri	28
Şekil 3.2 : SLA-700 Stereo Litografi Aygıtı.....	28
Şekil 3.3 : Veritabanı ve Veri Hiyerarşisi	31
Şekil 3.4 : Geleneksel Veritabanı (üstte) ve Veri Yönetim Sistemi (altta)	32
Şekil 3.5 : Merkezi (solda) ve Dağıtılmış (sağda) Veritabanları	32
Şekil 3.6 : Masaüstü Metaforu ve Doğrudan Manipülasyon Örneği.	34
Şekil 3.7 : Dijital ortamda sürekli işlemler	37
Şekil 3.8 : İnsan Bilgisayar Etkileşimi.....	38
Şekil 3.9 : Paralel üretim süreçlerinde zaman ve tasarım	42
Şekil 3.10: Bir üç boyutlu yüzey.....	43
Şekil 3.11: İşitsel bilginin temsili için kullanılan analog ve dijital dalga formları. ...	44

Şekil 3.12: Sanal tasarım nesnesi, kabuk ve sanal mekan ilişkisi	46
Şekil 4.1 : İki temel paradigmanın karşılaştırılması.....	47
Şekil 4.2 : Bilginin çeşitli biçimlerde temsiline ilişkin bir taksonomi	48
Şekil 4.3 : Biçim gramerleri kullanılarak tasarlanan Müze ve Okyanus gözlemevi ..	52
Şekil 4.4 : Enformasyon İşleyen Sistem Modeli	55
Şekil 4.5 : Tasarım Enformasyonu İşleme Sistemi	55
Şekil 4.6 : Enformasyon edinme sürecinin akış diyagramı.....	56
Şekil 4.7 : Sidney Üniversitesi “Sanal Kampüs” Projesi	63
Şekil 4.8 : Sanal tasarım stüdyosunda kullanılan arayüz ve veritabanı	64
Şekil 4.9 : Sanal tasarım haftalık iş paylaşımı programı ve veritabanı	65
Şekil 5.1 : Üretim modülünün temel üretim döngüsü	66
Şekil 5.2 : Dosya Yönetim Modülü / Veritabanı ilişkisi.....	67
Şekil 5.3 : X-GEN Kullanıcı kontrolü senaryosu.....	68
Şekil 5.4 : X-GEN üretim modülü ve dosya yönetim modülü arayüzleri.	69
Şekil 5.5 : X-DAT ilişkisel veritabanı arama arayüzü ve form.....	70
Şekil 5.6 : Üretim modülündeki butonlar ve text kutularının işlevleri	73
Şekil 5.7 : Modelin Akış Diyagramı	74
Şekil 5.8 : Sunucu, kullanıcılar ve veritabanı ilişkisi.....	76
Şekil 6.1 : Üretilmiş objelerin, başlangıç objelerinden sonuç objesine dönüşmesi ...	79

DİJİTAL ORTAM MİMARİ TASARIM ARA KESİTİNDE BİR TASARIM MODELİ

ÖZET

Geliştirilen model, özellikle yaratıcı süreçlerin yoğunlaştığı kavram geliştirme çabalarını içeren ön tasarım aşamasında, tasarım, eğitim, katılım amaçlı olarak kullanılabilecek bir tasarım ortamıdır. Süreç boyunca dönüştürülen tasarım bilgisinin ifadesine getirdiği yenilikler açısından model “tasarımcı” değil, mimarın tasarım eylemini destekleyen bir “tasarım ortamı” olarak ele alınmıştır.

Giriş bölümünde amaç kapsam ve sınırlar tanımlandıktan sonra, çalışmanın ikinci bölümünde, dijital ortam mimari tasarım arakesitinde çağdaş durum saptaması yapılmıştır. Bu bölümde çağdaş mimarlık kuramları ve erken tasarım aşamasına yönelik üretim teknikleri irdelenmiştir.

Üçüncü bölümde, dijital ortamın bileşenleri saptanarak parametreleri süreç ve ürün bağlamında incelenmiştir. Buradaki amaç, modelin içinde yer aldığı ortama ilişkin çağdaş tanımları araştırmaktır. Dördüncü bölümde, mimari tasarım kuram ve modelleri özetlenerek bilgisayar ortamında mimari tasarıma değişik yaklaşımlar anlatılmıştır. Buradaki çıkarımlar dijital ortama ait saptamalarla birlikte modelin altyapısını oluşturmaktadır. Beşinci bölüm, modelin parametreleri algoritması ve varyasyonlarının tanımlandığı bölümdür. Bu bölümde modeli tüm ayrıntılarıyla geniş bir şekilde tanıtılmaktadır. Son bölümde ise model değerlendirilerek geleceğe ilişkin öneriler getirilmektedir.

A DESIGN MODEL FOR THE INTERSECTION OF DIGITAL MEDIA AND ARCHITECTURE

SUMMARY

For designers, visual speculations assist inventions and visual tokens most effectively represent ideas. They need sufficiently intuitive tools that allow them to use their full spectrum of their abilities and imagination. Digitalization of the design tools and design process has currently shift the conceptual thinking both in real (physical) and virtual architecture. It is also clear that the new paradigm of emerging design process is bound to electronic and digital technologies. The other fact in digitalized architecture is the base with an extremely fluid and (n) dimensioned application space. Thus, we need new and capable tools to practice in this new environment.

"Experimental generator" (xpGEN) is a plug-in that allows user to interact with computer for experimental, intuitive and inspirational assistance during the beginning of the architectural and basic design phase by randomly generating multiple design alternatives according to the limitations of the user. The tool is actually a 3d visual speculator and does not mimic traditional design techniques. The independent user interface XpGEN was created with MAXscript scripting language in 3D Studio MAX. The main interface provides user to choose the type of generation and its parameters. The process is "undoable" and freed from the linear process of traditional design. The tool doesn't automate the design process. User's decision is the main concept.

1. GİRİŞ

Mimari tasarım probleminin araştırılması, kullanıcı istek ve gerekliliklerini cevaplamanın yanı sıra, aynı zamanda tasarım ürününün içinde yer alacağı doğal ve yapma çevre ile anlamlı ilişkisinin kurulmasını içermektedir.

Çalışmanın temel amacı , dijital ortam mimarlık ara kesitinde geleneksel mimarlıktan farklı anlamlar bulan tanım ve kavramların tasarım ilkeleri, ürün , süreç ve ortam özellikleri bağlamında araştırılmasıdır. Çalışmada ayrıca dijital ortamı tanımlayan ve kısıtlayan faktörlerin belirlenmesi ve bilgisayar destekli tasarım yaklaşımlarının içerik, amaç ve formülasyon açılarından tanımlanması hedeflenmektedir. Modelin uygulanacağı ortam, tasarım sürecinin algoritma ve algoritma özellikleri, çıktılar ve çıktı özellikleri gibi bir çok boyutta ele alınmasını gerektirmektedir. Bilginin yorumlandığı ortam özellikleri, bilginin aktarılması ve formülasyonu, bilgi dönüştürme süreci özellikleri ve üretilen tasarım ürünün özellikleri gibi konular tez kapsamında incelenecektir.

Çalışmada tasarım sürecinin problemin ortaya konulmasıyla başlayan ve çözümün somutlaştırılmasına dek süren tüm aşamaları üzerinde değil, mimarın etkin karar verici olarak devrede bulunduğu ön tasarım aşamasında yoğunlaşılacaktır. Bu nedenle model, tasarlanmış nesnelerin geometrisi ve topolojisinin temsili ve üretiminden çok tasarımların sentezini desteklemek veya sürdürmek için temsil ve bilgi kullanılması olanaklarının araştırılmasına yöneliktir. Bu doğrultuda mimari tasarıma ve mimarlık eğitime katkıda bulunabilecek bir tasarımın modelinin parametrelerinin ve kuramsal çerçevesinin belirlenmesi, oluşturulan modelin ayrıntılı olarak tanımlanması hedeflenmiştir. Çalışmanın sonucunda oluşturulacak model, ön tasarım aşamasına yönelik bir biçim spekülátörüdür . Model, hiçbir şekilde tasarım sürecini tümünün içinde geçtiği bir ortam yaratma iddiasında değildir.

Süreç boyunca dönüştürülen tasarım bilgisinin ifadesine getirdiği yenilikler açısından model “tasarımcı” olarak değil, kullanıcının tasarım eylemini destekleyen bir “tasarım ortamı” olarak ele alınacaktır.

Modelin uygulayıcıları, birçok disiplinden tasarımcı, mimar ve öğrencilerdir. Model, bu bağlamda oluşturulacak ve tüm işlev ve parametreleri bu doğrultuda tanımlanacaktır.

2. DİJİTAL ORTAM MİMARİ TASARIM ARA KESİTİNDE ÇAĞDAŞ DURUM

Teknolojik devrimler, insanoğlunun yaşamını tarih süreci boyunca etkilemiştir. Neolitik çağda gerçekleşen tarım devrimi , endüstri devrimi ve bilgi devrimi bu gerçeğin en yoğun hissedildiği gelişmelerdir (Wiener, 1960).

Günümüzde yaşadığımız bilgi devrimi ya da Mitchell'ın deyimiyle ikinci endüstri devrimi ekonomik, sosyal ve kültürel yaşamın yeniden şekillenmesine yol açmaktadır. Özellikle yirminci yüzyılın ikinci yarısında mekanik olandan elektronik medyaya doğru paradigmasal bir kayma yaşanmıştır (Eisenman,1996). Elektronik Paradigma, toplumun değerlerinin görsel temsilindeki mimarın rolü üzerinde özellikle gerçeklik, özgünlük ve onların algısı konusunda etkili olmuştur (Perella, 1998).

Bu devrimsel dönüşümün nedenleri aşağıdaki gibi özetlenebilir (McCullough, 1999):

- Dijital araçların giderek alım gücü bağlamında daha geniş bir kitleye ulaşmaya başlaması
- İnsan bilgisayar etkileşim teknolojileri gelişmesi, çeşitli hale gelmesi ve iş kolaylığı sağlaması
- Yeni soyut temsil olanaklarının ortaya çıkması
- Bilgisayar teknolojisinin otomasyon anlamında üretim maliyetini giderek düşürmesi
- Görsel ve işitsel medya patlaması. İmaj kültürünün, fiziksel cisimlerin önemini zayıflatarak tasarımsal duyarlılıkları dönüşüme uğratması ve bir çok bireysel bilgi ve üretim formları yaratması

Geçtiğimiz on yılda elektronik çağı dönüştüren imaj ve form bir temsil sistemine de öncülük etmektedir. Teknoloji medyayı siberuzay ismi verilen sınırsız bir alana götürürken, mimari form kartezyen temellerini sorgulamaya başlamıştır. Mimarlık gerçeği, enformasyonun ortamladığı bir çağda varlığını sürdürebilmek için tartışılmaktadır (Eisenman, 1993).

Paradigmasal kaymanın yaşandığı transmodernite süreci, sanallıkla modernite arasındaki geçişimin yaşandığı zaman sürecidir (Novak, 1998). Bu süreçte, tanımlar,

disiplinler ve kurumlar dönüşüme uğramaktadır. Disiplinler arası etkileşim ve kesişmeler söz konusu sürecin aşamalarından biridir.

Transmimarlık transmodernitenin mimarlığıdır. Transmodernite mimarlık anlamında yeni bin yılın başlangıcında yeni olanaklar barındırmaktadır (Novak, 1998).

- Algoritmik tasarım (Morfogenesis)
- Parametrik modelleme (Hızlı prototip oluşturma)
- Robotik üretim (Yeni tektonik)
- Etkileşimli yaşama ve barınma (Akıllı mekan)
- Anlık iletişim (Pantopikon)
- Derin bilgilendirilme (Sıvı mimarlık, sanal mimarlık)
- Global sosyalleşme (Global kamusal alan)
- Sanal dışa dönüş (Transmimarlık)

2.1 Sanal Dışa Dönüş, Sanal ve Gerçek Arasındaki Arayüz: Hiperyüzey Mimarlığı, Transmimarlık

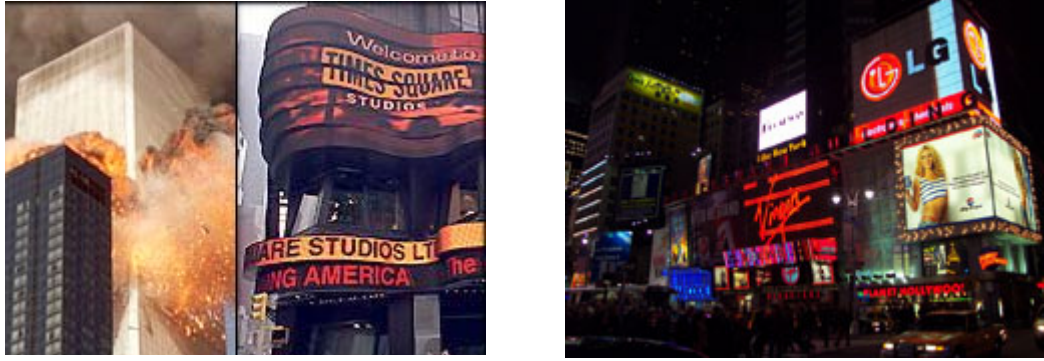
Hiperyüzeyler, sanallıkla gerçeklik arasında değiş tokuş sistemi gibi davranan ilişki kümeleridir. Aynı zamanda da bu geçişimin deneyimlenmesi ve gerçekleşmesidir. Hiperyüzeyler sanal ve gerçek dünyalar arasındaki portallerdir (Perella, 1999).

Özellikle son on yılda yapılan deneylerde kullanılan üç boyutlu modelleme, animasyon ve görselleştirme yazılımları ve kişisel bilgisayarlar, imaj ve form arasında beklenmedik çok farklı ilişkiler ortaya koymuştur. Herhangi bir form herhangi bir imaj ile kaplanabilir. Bu teknolojinin yaygın kullanımı imaj ve form arasında potansiyel ilişkilerin ortaya çıkmasına yol açmıştır. Söz konusu iki eşzamanlı eğilim birbirleriyle karşılıklı şekilde ilişkilidir. Times Meydanı'ndaki medya duvarları medya ve maddenin iç içe geçtiği yüzeylerdir (Şekil 2.1).

Hiperyüzey, (n) boyutlu hipermekanın (n-1) boyutlu alt türüdür (Novak, 1998). Hipermekandan projeksiyon, kesit veya izdüşüm yöntemiyle hiperyüzeyler üretilebilir.

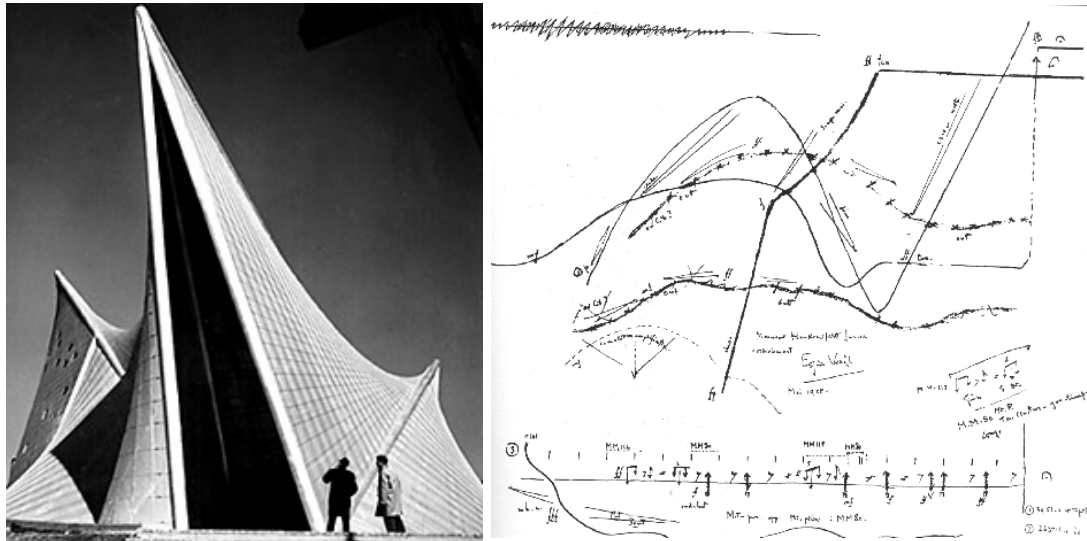
Hiperyüzey, dil ve maddenin çoğunlukla karşıt alanlarının birbirine çözülemez karmaşıklıklara dolanması sonucu ortaya çıkmaya başlayan mimari / kültürel bir durumdur (Perella, 1998). Hiperyüzeyler, aynı zamanda mevcut ilişkilerin yeniden

kurulmasıdır. İmaj ve form, dış ve iç, strüktür ve süsleme, zemin ve yapı, ve bunun gibi ikilikleri içerirler. Statik değillerdir.



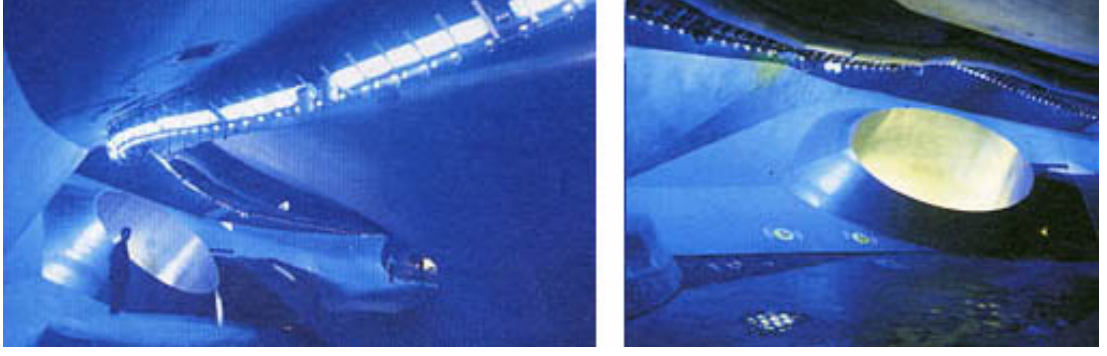
Şekil 2.1 Hiperyüzey örnekleri: New York Times Meydanı Medya Duvarları

Transmimarlık ve hipermekan tasarımının öncüsü Le Corbusier, kompozitör Iannis Xenakis ve kompozitör Edgard Varese 1958’de birlikte tasarladığı Brüksel Dünya Fuarı Philips Pavyonu “Poeme electronique” tir (Novak,1998). Mimarlık, müzik, matematik ve teknolojinin bir arada kullanıldığı pavyon 400 hoparlör ve mitoloji, bilim, dünya haberleri, sanat ve popüler kültürle ilişkili çokluortam gösterileri mekanın içinde “sıvılaştırılmıştır”. Yapı, bu özelliği ile bir transmimarlık örneğidir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2 İlk Hiperyüzey- transmimarlık örneği “Poeme electronique” (mimari tasarım Le Corbusier) ve Varese’nin mekan için bestelediği partiyon

Hollanda’da düzenlenen EXPO fuarı için inşa edilen “FreshH20” ve “Saltwaterlive” pavyonu, bir hipermekan örnekleridir. İki yapı bir tür hidrolojik döngü etrafında şekillenmişlerdir. Formun enformasyon ile iç içe geçtiği FreshH20 pavyonu Lars Spuybroek, Saltwaterlive pavyonu ise Kas Oosterhuis tarafından tasarlanmıştır.



Şekil 2.3 Hollanda’da düzenlenen EXPO fuarı için inşa edilen “FreshH2O” pavyonu. Tasarım: Lars Spuybroek

Sıvı mimarlık kavramından yola çıkılarak tasarlanan Fresh H2O pavyonu, yazılım ve donanımın prototipsel bir araya gelmesi ile oluşmuştur (Spuybroek, 1998). Yapı içerisine yerleştirilmiş 190 mikroişlemci kullanıcı ile yapının etkileşimini denetler. Yapının hiperyüzeyi, değişik algılama donanımlarıyla kaplıdır: Işık alıcıları, dokunma ve çekme alıcıları. Her alıcı grubu üç değişik seviyede etkileşimi yönetirler:

- Topolojik deformasyon
- Duyarlı ışık projeksiyonları
- İşitsel geribesleme

Birinci etkileşim seviyesi veri projektörleri kullanılarak yansıtılan telkafes imajının topolojik deformasyonudur. Bu etkileşim tipi sanal olan yapı ile gerçek yapıyı örtüştürür. Yansıma yüzeyi, bu anlamda sanal ile gerçek arasında bir arayüz, yani bir hiperyüzeydir. İkinci etkileşim seviyesi, ziyaretçinin hareketine duyarlı ışık projeksiyonlarıdır. İç mekanın aydınlık düzeyi, ışık rengi ve türü çevreden aldığı etkilere göre değişiklik gösterir. Üçüncü etkileşim seviyesi ise ziyaretçi hareketlerine duyarlı işitsel geribeslemedir. Tüm algılayıcılar ses örneklemeleri içeren Cd-ROM’lara bağlıdır. Bu ses örneklemeleri fiziksel olarak yer değiştirebilir, deforme edilebilir, esnetilebilir, uzatılabilir ve bükülebilir. FreshH20’nun tasarımında kullanılan sıvı mimarlık kavramı, yalnızca malzeme ve forma yansımamıştır. İşlev ve program da sıvılaşmıştır (Spuybroek, 1997). Mekan, içinden akıp giden gerçek ve sanal suyun etrafında örgütlenmiştir.

Saltwaterlive pavyonu, “Wetlab” ve “Sensorium” ismi verilen iki ana mekandan oluşur. Wetlab’da, ziyaretçi suyu fiziksel olarak deneyimler. Su duvardan akarak ziyaretçinin ayaklarının altından kayar. Sensorium ise, suyun sanal temsillerinin üzerine yansıtıldığı polikarbonat kabuktur. Elektronik sistemler, yapının yanı

başındaki Oosterschelde Denizi'nde yaşanan hidrolojik döngüyü kaydederek Sensorium'un yüzeyine yansıtır. Bir hava istasyonu, hava koşulları ve gelgit parametrelerini sürekli olarak kaydeder. Yapı, bu parametreleri kullanarak çevresindeki biyoritme tepki verir. Yapının iki kutup noktasını birleştiren 5 eğrinin üzerinde fiberoptik kablolar yer alır. İnternet üzerinden alınan hava raporu görüntülerindeki renkler bu kablolardan akar. Eşzamanlı sesler biyoritmik yansımaya eşlik eder.

Sensorium'un yüzeyine yansıtılan sanal projeksiyonlar sayesinde yapı sanal ortama açılan bir arayüz haline gelir. Saltwaterlive pavyonunda gerçek mekan, sanal mekanının içine genişlemiştir. Sensorium'un yüzeyine altı değişik sanal dünya yansıtılmıştır: Buz, Su, Hayat, Damla, Akış, Morfoloji. Ziyaretçi kendi patikası seçerek bu dünyalar arasında gezinebilir.

Hipermekanlar ve transmimarlık örneklerinde ortak tasarım öğeleri :

- Parametrik ön tasarım
- Etkileşim
- Gelişkin elektronik donanım
- Sanal gerçek örtüşmesi
- Yapı enformasyon bütünleşmesi
- Çok çeşitli iletişim araçları kullanımı
- Tümel tasarım
- Topolojik deformasyon
- Sanal kavramların mimari tasarıma aktarımı
- Çok disiplinli tasarım ve üretim

Tümel tasarım, yapı tasarımında çok çeşitli iletişim biçimlerinin bir arada kullanılmasıdır. Örneğin Poeme Eelectronique pavyonu tasarlanırken Varese yapı için bir kompozisyon bestelemiştir. Bu tasarım anlayışı, yapıyı geleneksel mimari tasarımdan öte, tüm duyularımızla algılanabilir bir bütün olarak ele alır. Yapıyla birlikte tasarlanan ses, ışık, çokluortam gösterileri gibi unsurların yapıya elektronik donanımlar kullanılarak dahil edilmesi hipermekan tasarımının en önemli parçasıdır.

Yapının dış dünya ile veri alışverişinde bulunması, Saltwaterlive pavyonunda olduğu gibi yapıya ait bir veritabanının da tasarlanması anlamına gelmektedir. Aynı zamanda yapının algılayıcılarının ve karmaşık elektronik aygıtlarının yönetilmesi, yazılım ve donanım tasarımını da gerekli kılmaktadır.



Şekil 2.4 Saltwaterlive pavyonu. Tasarım: Kas Oosterhuis

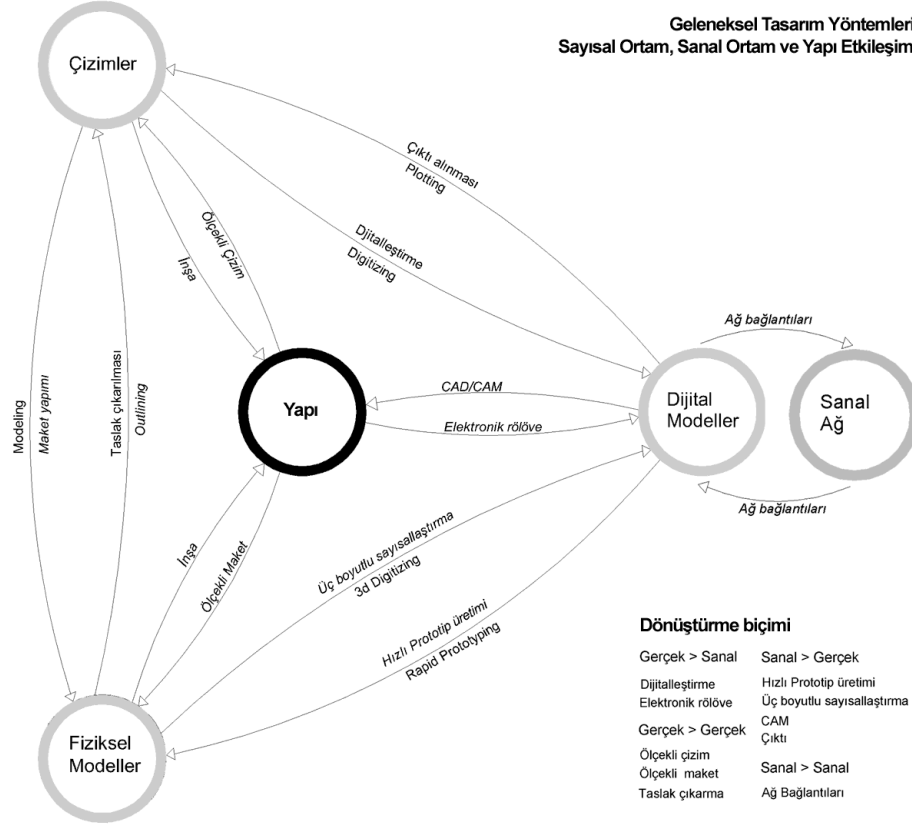
Bu bağlamda hipermekan mimarlığında yapıya ilişkin tasarım alanları, yazılım, donanım, etkileşim ve yapay akustik ortam tasarımı gibi değişik disiplinin uzmanlığını gerektirmektedir. Yazılımcılar, bilgisayar ve enformasyon mimarları, besteciler, ses mühendisleri, bilgisayar destekli tasarım ve imalat uzmanları, çokluortam sanatçıları hipermekan tasarımı sürecinde görev almaktadır. Üç boyutlu sayısallaştırma, hızlı prototipleme, mühendislik analizleri, kalıp tasarımı ve üretim optimizasyonu hipermekan üretimine yönelik kritik basamaklardır. Tasarımdan üretime tüm basamaklarda birçok değişik disiplinden uzmanlar eşzamanlı olarak bir arada çalışmaktadırlar. Hiperyüzey mimarlığı genel tezinden üretilen projeler basılı ve elektronik medya ile mimari topolojik yüzeyler arasında yeni ilişkiler gerektirmiştir (Perella, 1999). Transmimarlık ya da hipermekan tasarımı ve uygulanmasında gelişkin elektronik donanımlardan yararlanılması da tüm örneklerde ortak bir özelliktir.

Günümüzdeki ileri modelleme ve simülasyon yazılımları, dosyadan fabrikaya kadar tüm simülasyon biçimlerini kapsayarak yapı üretimindeki risk faktörlerini en aza indirir ve tasarıma geribesleme sağlar. Hiperyüzeylere takılan elektronik donanımlar ise, yapının davranış gösterme biçimini ve kullanıcı ile etkileşimini oluşturur. Donanımlar planlanmış davranışlar gösterebildiği gibi kendi davranışlarını da yaratabilirler. Bu anlamda yapı, birbiriyle bağlantılı iki ayrı boyutta birden inşa edilmektedir.

Üç boyutlu algoritmik dönüştürücülerden, veri ve ağ yapılarına, animasyondan, sanal gerçekliğe kadar elektronik ortama ait birçok kavram çağdaş mimari söylemin parçası haline gelmiştir. Sanal ortamda simüle edilebilen bulanıklaştırma, burma, bükme, yüzeye veri atama, uzatma, katmanlama, dalgalandırma ve dinamik malzeme kullanımı tasarımda kullanılan biçimsel ve kuramsal araçlardır (Eisenman, 1999).

2.2 Hızlı Prototip oluşturma

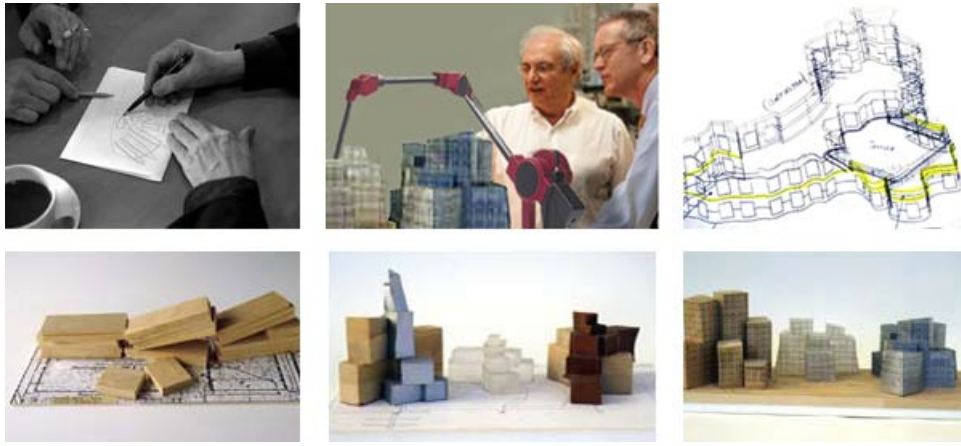
William J. Mitchell'ın 1990'da "Digital Design Media" isimli kitabında incelediği geleneksel tasarım yöntemleri, sayısal ortam, sanal ortam ve yapı etkileşimi hiyerarşisi, geleneksel çizim yöntemlerinin kullanımının giderek ortadan kalkması ile beraber, günümüzde geçerliliğini korumaktadır (Şekil 2.5). Ancak yazılım teknolojilerindeki ve robotik üretimdeki gelişmeler, mimari tasarım sürecinde analiz,



Şekil 2.5 Dijital Ortam, Sanal Ortam, Geleneksel Tasarım yöntemleri ve Yapı Etkileşimi (Mitchell ve McCullough, 1990)

simülasyon ve bilgisayar destekli imalatın (CAM) daha hassas, hızlı ve ucuz yapılabilmesini sağlamış ve tümünü tek bir yazılım içerisinde gerçekleştirebilme olanağını sağlamıştır. Karmaşık geometrilerin hatasız hesaplanabilmesi ve ileri teknoloji ürünü malzemelerin, mekanik ve elektronik sistemlerin davranışlarının üretim aşamasından önce tamamen sanal ortamda simüle edilebilmesi yepyeni bir tasarım yöntemi ve anlayışını mimarlık disiplinine sokmuştur. Çağdaş mimari tasarım süreci, gelişkin karmaşık malzeme ve robotik üretim teknolojilerinin etkisiyle endüstriyel tasarımda olduğu gibi "bilgisayar destekli ürün geliştirme süreci"ne dönüşmüştür.

Bilgisayar ortamında ürün geliştirme süreci, bilgisayar destekli tasarım, üç boyutlu sayısallaştırma (Reverse Engineering), bilgisayar destekli mekanik tasarım, sanal prototipleme, hızlı prototipleme, bilgisayar destekli mühendislik, bilgisayar destekli imalat ve üretim optimizasyonu aşamalarından oluşmaktadır (Şekil 2.7). Bu sistemin parçaları birbirlerinden kesin çizgilerle ayrılmış değildir ve her ürün geliştirme süreci için o projenin yapısına göre düzenli bir sıra izlemeyebilir. Sistemin çabuk işleyebilirliği, sistemi oluşturan parçaların esnekliği ve birbirleri ile olan veri alışverişine bağlıdır. Bu süreç içinde, aşamalar eşzamanlı, geri dönüşlü ve geri beslemeli şekilde ilerleyebilir (Uzun, 2000). Örneğin Gehry mimari tasarım ofisinde, üç boyutlu sayısallaştırıcılar ve CNC aygıtları, erken tasarım aşamasında birbirlerine geri besleme verecek şekilde kullanılmaktadır (Şekil 2.6).



Şekil 2.6 Gehry tasarım ofisi, Zollhof kompleksi erken tasarım aşamasında eskiz üç boyutlu tarayıcı ve maket kullanımı. 1999

Bilgisayar ortamında ürün geliştirme sürecinde hızlı prototip oluşturma dosyadan fabrikaya tasarım yönteminin belkemiğidir. Yapının ölçekli modellerinin üretiminin yanı sıra bire bir ölçekli üretimi de bu teknoloji sayesinde gerçekleştirilebilir. Hızlı prototip oluşturma gereçleri aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir (Mitchell, 1990).

- Bilgisayar denetimli kesme gereçleri (CNC)
- Çok eksenli freze gereçleri (MAM)
- Eritmeli modelleyiciler (FDM)
- Lamine nesne üreteçleri (LOM)
- Üç boyutlu baskı gereçleri (3D/PRINT)
- Stereo litografi (SLA)

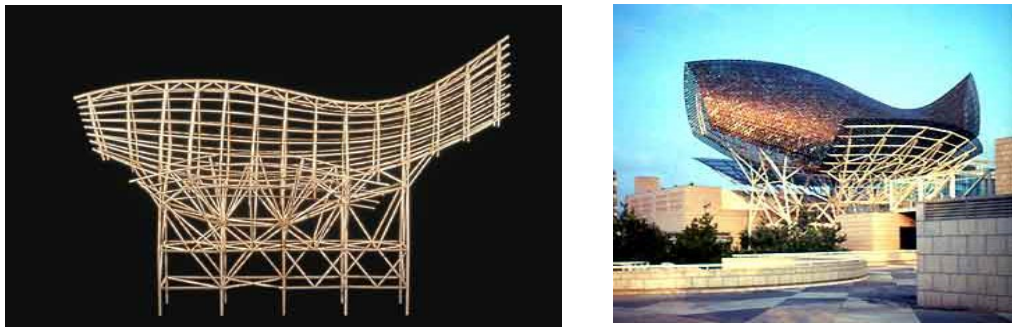
2.3 Robotik Üretim

Ürün geliştirme sürecinde tüm aşamaların dijital teknolojiler yardımıyla gerçekleştirilmesi ve imalatın robotlarla gerçekleştirilmesi yöntemine “dosyadan fabrikaya yöntemi” ismi verilir (Oosterhuis, 2003).

Dosyadan fabrikaya (file to factory) çok boyutlu hızlı prototip üretimi, mekanik tasarım ve analiz sistemleri, ilk kez uçak yapımı için kullanılmıştır. Yöntemin temelini oluşturan yazılım Dassault Industries şirketindeki Fransız uçak mühendislerince CATIA ismi altında geliştirilmiştir.

Dosyadan fabrikaya tasarım yönteminde kullanılan CATIA modülleri: mekanik tasarım, şekil tasarımı ve stillemeye, ürün sentezi, analiz, nümerik kontrol (NC), üretim, ekipman ve sistem mühendisliği modülleridir . Tasarım aşamasında bu modüller dahilinde çok disiplinli etkileşim ve iş paylaşımı mümkündür. Tüm modüller birbirlerine geribesleme verebilecek şekilde tasarlanmışlardır. Özellikle karmaşık geometrilerin üretimi aşamasında ortaya çıkabilecek tüm sorunlar üretim aşamasından önce saptanabilmekte ve tasarım düzeltilmiş verilere göre yeniden tasarlanabilmektedir.

Mimari tasarım sürecinde dosyadan fabrikaya (file to factory) bilgisayar destekli ürün geliştirme süreci ilk kez Frank O’ Gehry’nin 1992 yılında Vila Olimpica balık heykeli tasarımı ve uygulamasında kullanılmıştır (Lindsey, 2001) (Şekil 2.8). Bu projede CATIA’nın temel işlevi, tasarım çizimlerinin yapısal uygulama çizimlerine dönüştürülmesini fiziksel ortam / dijital ortam arasında geçişimlerle sağlamak ve karmaşık geometrileri hassas bir şekilde modellemek olmuştur (Steele, 2001).



Şekil 2.8 Vila Olimpica Heykeli Tasarım: Frank O’ Gehry 1992

Frank Gehry Beucker Maschlanka tasarım ofisinin birlikte gerçekleştirdiği Zollhof Kompleksi’nin mimari tasarım ve uygulama anlayışı, bilgisayar ortamında endüstriyel ürün geliştirme süreci ile örtüşmektedir (Beucker, 2001).

1994 yılında tasarımına başlanan Zollhof Kompleksi'nin mimari tasarım ve uygulama süreci geleneksel mimari tasarım sürecinden farklılaşmaktadır. Aşağıdaki tüm aşamalar, birçok disiplinden uzmanın eşzamanlı uzaktan ortak tasarım yaptığı geniş bir ekip tarafından planlanmakta ve yürütülmektedir.

- Erken tasarım aşamasında mimari programa ilişkin verileri temsil eden değişik maket kütleler birleştirilerek üst üste yığılmış ve değişik kombinasyonlar denenmiştir. (Mimari Tasarım)
- Her deneme aşamasında üç boyutlu sayısallaştırıcılar kullanılarak yapının işlenmesi sağlanarak sanal prototipleme yapılmıştır. (Sanal prototipleme)
- Küçük ölçekli hızlı prototipleme kullanılarak mühendislik ve estetik analizler yapılmıştır. (Hızlı prototipleme ve mühendislik analizleri)
- Karmaşık tasarım çözümleri gerektiren 1/20 detayların bilgisayar destekli kesme gereçleri kullanılarak fiziksel maketleri yapılmış ve geri besleme sağlanmıştır. (Hızlı prototipleme)
- Kalıp tasarımı ve üretim optimizasyonu sürecinde sanal prototip uygun büyüklükte dilimlere bölünerek kodlanmış ve üretimi yapacak gerece uyarlanmıştır. (Kalıp tasarımı ve üretim optimizasyonu)
- Bu aşamadan sonra çok eksenli freze gereçleri kullanılarak 1/1 ölçekli kalıp üretimi yapılmıştır. (Kalıp üretimi)
- Ana taşıyıcı sistem şantiye alanında inşa edilirken, fabrikada kalıplara yüksek kaliteli beton dökülerek karmaşık duvar geometrisi hatasız şekilde üretilmiş ve bir bulmacanın parçası gibi şantiyede kod bilgisi kullanılarak montajı tamamlanmıştır. (Montaj)

Zollhof Kompleksi'nin mimari tasarım ve uygulama süreci, bilgisayar ortamında endüstriyel ürün geliştirme süreci ile örtüşmektedir (Şekil 2.9).

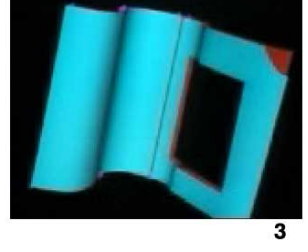
Kolatan/MacDonald, Oosterhuis, Asymptote, Deco-i tasarım ofisleri de mimari tasarım ve uygulama aşamasında hızlı prototipleme ve endüstriyel ürün geliştirme yöntemleri kullanan diğer ofisler arasında sayılabilir.



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18

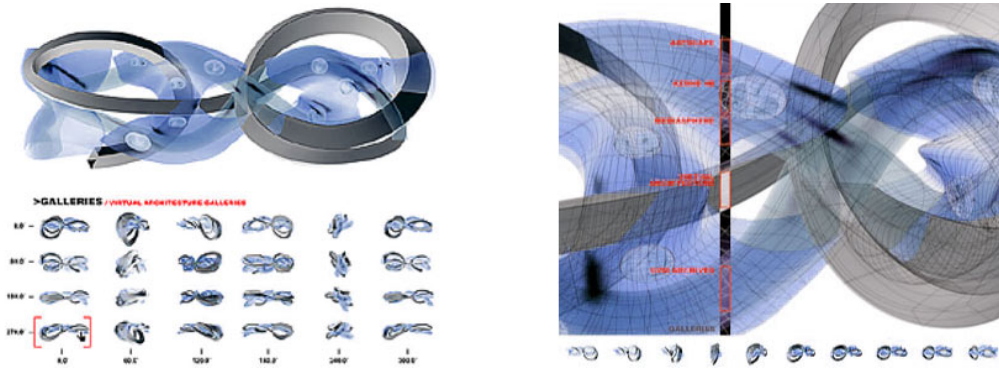
Şekil 2.9 Zollhof Kompleksi ürün geliştirme ve üretim süreci (Gehry ve Maschlanka tasarım ofisleri 2000)

2.4 Sanal Mimarlık

Sanal mimarlık, yalnızca sanal ortamda var olan akışkan ve imgesel bir etkinlik alanıdır (Novak, 1991). Sanal mimarlık, global bilgi işlem sistemlerine bağlı, çoklu etkileşim içeren, dijital sistemlerle bütünleşmiş, farklı fiziksel konumlarda bulunan kullanıcıların içinde gezinebildiği mekansallaşmış enformasyondur. Sanal mimarlık ürünü, bu anlamda bir siberuzay parçasıdır.

Sanal mimarlık, sürekli etkileşimli dinamik bir sistemdir. Söz konusu etkileşim, kullanıcılar, ortam ve yapı arasında, bilgisayar ortamında gerçekleşmektedir.

Sanal mimarlık nesnesi, fiziksel mimarlık nesnesini kısıtlayan mantık, perspektif, yerçekimi, maddesellik gibi birçok belirleyiciden ve Öklit geometrisinin rasyonellerinden kopuktur. Örneğin Sanal Guggenheim Müzesi, karmaşık yüzey topolojileri içeren etkileşimli bir sanal mekandır (Şekil 2.10). Sanal mekan topolojisi eğimli yüzeyler içermenin ötesinde, çok boyutlu dönüşümler ve deformasyonların mekanla ilişkisinin araştırılmasıdır (Novak, 1998).



Şekil 2.10 Sanal Guggenheim Müzesi, yerçekimi, maddesellik gibi birçok belirleyiciden ve Öklit geometrisinin rasyonellerinden kopuktur. Mimari tasarım: Asymptote 2001

Sanal mimarlık, mekansallaştırılmış görsel enformasyondur. Sanal mimarlık, bu anlamda dinamik ve akışkan bir enformasyon formudur. Örneğin Asymptote mimarlık ofisinin “Sanal New York Borsası” tasarımında, enformasyon sanal kabuklara indirgenmiş ve geniş boyutlu ve gerçek zamanlı bir enformasyon modeli oluşturulmuştur (Rashid ve Couture 2002). Bu ortam, çok sayıda kullanıcının borsanın günlük ticari eylemleri izlemelerine olanak tanımaktadır. Sanal mimarlık, işlevsel sanal mekanlar tasarlama eylemidir (Maher, 2000) .

Çok kullanıcıli nesne yönelimli alanlar ve çok kullanıcıli sanal ortamlar MUD/MUVE (Multi User Domain/Dungeon, Multi User Virtual Environments), bir

siberuzay parçası olarak sanal mimarlığın tasarımına ve inşasına uygun platformlardır (Maher, 2001). Bu platformların temsil gücü yüksek örnekleri:

- LambdaMOO
- Active Worlds
- VWorlds

LambdaMOO, çok kullanıcı ve metin tabanlı bir sanal ortamdır. Sydney Üniversitesi'nde kurulan sanal kampüs projesi için kullanılmıştır (Maher,1999). Üç boyutlu bilgi içeriği, nesnelere VRML gibi iliştilmiş dosyaların atanması ile sağlanır. Sistem, bu yüzden VRML'nin internet ortamındaki sınırlamalarını aşamamaktadır. Etkileşim çoğunlukla metin tabanlı komut dili üzerinden gerçekleştirilmektedir.



Şekil 2.11 Active Worlds arayüzü (Londra Üniversitesi Bilim Şehri, Eğitim Evreni AWEDU 2003)<http://www.activeworlds.com>

VWorlds, bir üç boyutlu nesne yönelimli sanal dünyadır ve LambdaMOO'nun nesne hiyerarşisine dayalıdır. Active Worlds ise ortak tasarım ve etkileşime olanak sağlayan bir üç boyutlu sanal dünyadır (Şekil 2.11). Active Worlds'ün içinde 1000'in üzerindeki sanal dünyada kullanıcılar, kendi arsalarını alıp kendi sanal yapılarını inşa edebilir. İnşa eyleminin belirlenmiş bir sınırı yoktur. Active Worlds, bu açıdan sanal mimarlık uygulamaları bağlamında önemli bir yer tutmaktadır.

Sanal mimarlık, Active Worlds'de olduğu gibi, sistemin nesne yönelimli karakteri ile uyumlu olarak nesne sınıfları şeklinde temsil edilebilir. Sanal mimarlığın temsili, nesneler ve arasındaki ilişkilerin tanımına dayandığından, kavramsal bağlamda, nesne tabanlı temsil çerçevesi şeklinde anlatılabilir. Nesne yönelimli sanal

dünyaların, nesne yönelimli olmayanlara göre bir çok avantajı vardır. Nesne yönelimli sistemlerin yazılım çekirdekleri, dinamik ve sağlamdır ve sürekli güncellenebilir ve genişletilebilir. Ancak Active Worlds'ün içindeki yapıların çoğu fiziksel mimarlık analogileri içerir ve deneysel örnekler teşkil etmemektedir.

Günümüzde çok kullanıcı sanal ortamlarda tasarım ve uygulama sınırları vardır. Bunlar: (Maher, 2001)

1. Etkileşimli üç boyutlu modellerin temsili ve uygulanmasına ilişkin mevcut teknik ve kavramsal altyapı, sanal dünyaların insan eylemlerini geniş çapta desteklemesini engellemektedir.
2. Sanal mimarlık günümüzdeki çoğu örnekte işlevsel sanal mekan olarak değil, yalnızca görselleştirme bağlamında anlaşılmakta ve yorumlanmaktadır.
3. Mevcut ortak tasarımı destekleme amaçlı üç boyutlu sanal ortamlar, sanal dünyaların temsili için tasarımı destekleme aşamasında önceden tanımlanmış davranış kümesi ile sınırlıdır.

Ancak enformasyon teknolojilerindeki gelişmeler doğrultusunda gelecekte bu kısıtlamaların ortadan kalkacağı tahmin edilebilir.

Metaforik Tasarım, Dolaysız Tasarım ve Sanal mekan bileşenleri

Dolaysız tasarım, bir şeyi kendi olduğu gibi tasarlamaktır. Metaforik tasarım ise bir şeyi başka bir şey gibi tasarlamaktır.

Sanal ortamda yapılan tasarımlar metaforiktir. Sanal mekanın ürünün, tasarım ortamında var olduğu formda var olması mümkün değildir. Çünkü tasarım ortamında var olma biçimi kodlar ve bit'ler şeklindedir. Bu yüzden tasarım ürünün etrafında onu var olduğundan farklı gösteren bir kabuk vardır. Metaforik tasarımda kabuk çoğunlukla sonradan eklenir ve FBS modelinin bir parçası değildir.

Sanal dünyada sanal mekan tasarımı üç temel bileşen kullanılarak gerçekleştirilmektedir: (Maher,2001)

- Kavramsal temel
- Semantik çerçeve
- Görselleştirme kabuğu

Kavramsal temel, tasarımın kavramsal içeriğini tanımlar. Kavramın ortak özellikleri ve kullanıcıların kavramla olası etkileşim yöntemleri hakkında bilgi verir. Sanal dünyalarda kavramsal temel nesne yönelimli yazılım ortamıdır.

Semantik çerçeve, ilgili kavramlar ve onları tanımlayan sözcükler arasında ilişkiler tanımlar. Tasarımda anlamsal çerçevenin tutarlılığı onun kolay anlaşılabilmesini sağlar. Görselleştirme kabuğu, kavramlar ve kavramsal çerçevenin görselleştirilmesini sağlayan sanal bir kabuktur. Sanal dünyada sanal mekan tasarımında, görselleştirme kabuğu nesnenin uzamsallığını sağlar.

2.5 Algoritmik Üretken Tasarım

Günümüzdeki bilgisayar destekli tasarım araçları çoğunlukla iki ve üç boyutlu temsillerin oluşturulmasına odaklanmıştır ve erken tasarım aşamasında tasarımcıya destek vermekten uzaktır. Mimari tasarım süreçlerinde üretken algoritmik tasarım sistemleri, bu eksikliği gidermek ve yaratıcılığı desteklemek için kullanılmaktadır. Mimari tasarımda üretken algoritmaların kullanım biçimleri:

1. Tasarıma yaratıcı katkıda bulunulması ve yaratıcı üretimin desteklenmesi
2. Mekan tasarımı ve mekan organizasyonu şemaları ya da üç boyutlu kompozisyonların oluşturulması.
3. Biçem ve dillerin mekanla ilişkilerini araştırılması, yorumlanması ve keşfedici tasarım sistemleri

Tasarıma yaratıcı katkıda bulunmaya yönelik çalışmalarda form üretimi ve değerlendirilmesi odaklı yaklaşımlar çoğunluktadır. Tasarımda yaratıcılığı arttırmaya yönelik algoritmalar ve bunların uygulama alanları çok çeşitlidir. Üretken sistemler, çok boyutlu tasarım modelleri ürettiği için, hem fiziksel hem sanal mimarlıkta kullanılabilirler. Novak'ın 1998 yılında ürettiği veri kontrollü formlar (data-driven forms), sanal mimarlıkta algoritmik tasarım örnekleridir. Formları üreten algoritma, birbirleriyle bağlantılı iki Web sayfasından çıkarsanan verileri üç boyutlu ortamda iki nokta kümesi olarak yorumlar (Novak,1998). Algoritma, Spline eğrileri interpolasyonları kullanarak, iki eğri dizisi oluşturmuş ve aralarında yüzeyler yaratmıştır. İki site arasındaki bağlantıları, orijinal veri kümeleri içeriklerine göre iki yüzey arasında değişik uzunluklarda silindirlere dönüştürmüştür. Veri değiştikçe, form da değişmektedir (Şekil 2.12).



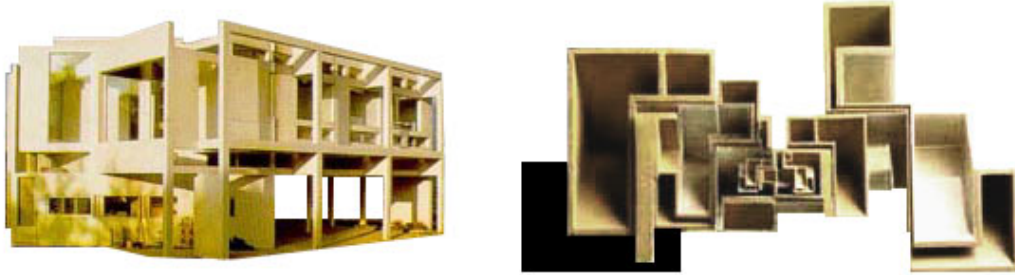
Şekil 2.12 Veri Çıkarsamaları ile Üretilmiş Formlar Marcos Novak (1998)

Fraktaller, ve evrimsel algoritmalar, mimari tasarımı gerek modellemek, gerekse yaratıcı tasarımlar oluşturmak amacıyla yoğunlukla kullanılmaktadır.

Benoit Mandelbrot, 1975'te "fraktal" terimini Latince parça anlamına gelen "fractus" kelimesinden türetmiştir. Fraktal nesneler kendilerinin yöne bağımlı bir şekilde ölçeklendirilmiş sayısız tekrarlarından oluşur. Örneğin kar tanesi, fraktal bir nesnedir. Fraktaller, doğal nesnelerin ve süreçlerin modellenmesinde kullanıldığı gibi, mimari tasarım ve süsleme sanatında yüzlerce yıldır kullanılan ve bilinen bir üretim yöntemidir.

Fraktal algoritmalar çağdaş mimarlıkta da yaratıcı tasarımlar üretmek amacıyla kullanılmaktadır. Örneğin Eisenman'ın 1975'te tasarladığı "House 11 a" evi , içinden kendinden küçük bir küp çıkarılmış üç boyutlu formların değişik ölçeklerde defalarca kopyalanarak iç içe girdiği bir fraktal nesnedir (Ostwald, 2001) (Şekil 2.13).

Eisenman tasarımlarında yalnızca fraktallerden değil, çok sayıda üç boyutlu algoritmik dönüştürücülerden de yararlanır.



Şekil 2.13 Fraktal Üretken Algoritma kullanımı House 11 a, Mimari Tasarım:
Peter Eisenman, 1975

Eisenman'ın tasarım algoritmalarında kullandığı bazı iki ve üç boyutlu morfolojik dönüştürücüler, kompozisyon yöntemleri ve uygulanmış tasarım örnekleri: (Eisenman,1996)

- Burma (Twisting) / Max Reinhardt evi
- Katlama (Folding) / Alteka Ofis binası
- Katmanlama (Layering) / House II
- Biçim dönüştürme (Morphing) / Tours sanat merkezi
- Eşlem (Mapping) / Wexner Merkezi

3d Studio MAX, Alias MAYA gibi birçok popüler nesne yönelimli üç boyutlu modelleme yazılımlarında bu dönüştürücülerin ve kompozisyon yöntemlerinin tümü bulunmaktadır.

Bu bağlamda dönüştürücüleri yönlendiren betiklerle de (script) algoritmik yaratıcı tasarım yapılabilir. Bu çıkarsama, beşinci bölüm dahilinde model tanımlanırken kullanılacaktır.

2.6 Akıllı Mekanlar

Gelişen teknoloji binaları giderek daha karmaşık hale getirmektedir. Enerji yönetimi, dağıtılmış kablosuz sistemler, otomatik strüktürel kontrol gibi, gelişkin algılayıcılar, iletişim hatları ve yazılımlar gibi birçok yeni gelişme, binaları içinde yaşanan elektronik ortamlara dönüştürmüştür. Bu bağlamda akıllı binaların “donanımı” ve “yazılımı” vardır.

Akıllı bina kabuğu, yazılım tarafından kontrol edilen ve yazılımlar ile insanlar arasında veri transferi sağlayan bir arayüzdür (Mitchell, 1996) .

Akıllı bina kabuğu içine gelişkin elektronik sistemler gömülmüş (embedded electronics) karmaşık çeperlerdir. Akıllı bina içinde yaşayan insanlar, kesintisiz etkileşim içerisindeyler.

Akıllı binalar, içinde yaşayan insanlara geniş çaplı enformasyon iletişim imkanları sunar ve bina sahibinin kaynakları ve giderleri verimli olarak kullanabilmesini sağlar (CABA, 2002) .Akıllı bina tasarımının temel hedefi, içinde yaşayanlar tarafından gerçekleştirilen tüm enformasyon ve kontrol işlevlerini bilgisayarlı tek bir sistem üzerinde toplamaktır.

Bina otomasyon sistemleri birçok alt sistemden oluşur. Bunlar: (CABA 2002)

1. Enerji Yönetim ve Güç Dağıtım Sistemi
2. Hayat Güvenliği Sistemleri
3. İletişim Alt Sistemleri
4. İşyeri Otomasyonu Alt Sistemleri
5. Geniş alan Ağı (WAN) Yönetim Alt Sistemleri
6. Aydınlatma Alt Sistemleri
7. İklimlendirme (HVAC) Alt Sistemleri
8. Düşey Sirkülasyon Alt Sistemleri

Enerji yönetimi ve güç dağıtım sistemleri, en düşük enerji harcaması ile en yüksek verimin elde edilmesi üzerine odaklanmıştır. Yaz mevsiminde ısı kazancını azaltmak, kış mevsiminde ise ısı kaybını azaltmak en yaygın yöntemlerdendir.

Çevre kirliliği ve giderek artan enerji bedelleri, verimli ısı kaynağının seçilmesi ve iklimlendirme sistemlerinin arasında veri iletişiminin verimli hale getirilmesini gerekli kılmaktadır.

Aydınlatma sistemleri , birçok aydınlatma tipi ve işlevi içerebilir. Mevcut aydınlatma sistemleri, algılayıcılar veya programlama yardımıyla aydınlık düzeyini ayarlayabilmektedir. Yalnızca yapay ışık değil, doğal ışık da fotokromatik pencereler ve dinamik paneller yardımıyla otomatik sistemlerle kontrol edilebilir.

İklimlendirme sistemleri binada gelişmiş çalışma ortamı ısı ayarlaması, iç hava sirkülasyon hızı, nem gibi faktörler merkezi bir sistemler kontrol edilebilmektedir. Kullanılmayan mekanlar otomatik olarak tespit edilerek iklimlendirme harcamaları azaltılabilir.

Bina otomasyon sistemleri, bina kullanıcılarına gelişmiş sirkülasyon hizmetleri sağlayabilir. Özellikle büyük binalarda günlük trafik akışı modellenerek mümkün olan en az bekleme süresine erişilebilir ve sirkülasyon aygıtları günün farklı saatlerinde farklı davranışlar gösterebilir.

Hayat güvenliği sistemleri, özellikle acil durumlar üzerine geliştirilmiş stratejilere dayanmaktadır. Sistemin temelini gelişkin algılayıcılar ve tepki verici aygıtlar oluşturur. Sistemler, duman, basınç değişimi, mekanik sirkülasyon problemlerini kısa sürede gerekli aygıtları harekete geçirerek çözebilir. Akıllı bina teknolojilerinin en önemli getirilerinden biri de global iletişim sistemleri ile bağlantılı olarak global sistemlerle koordinasyon içinde çalışabilmesidir.

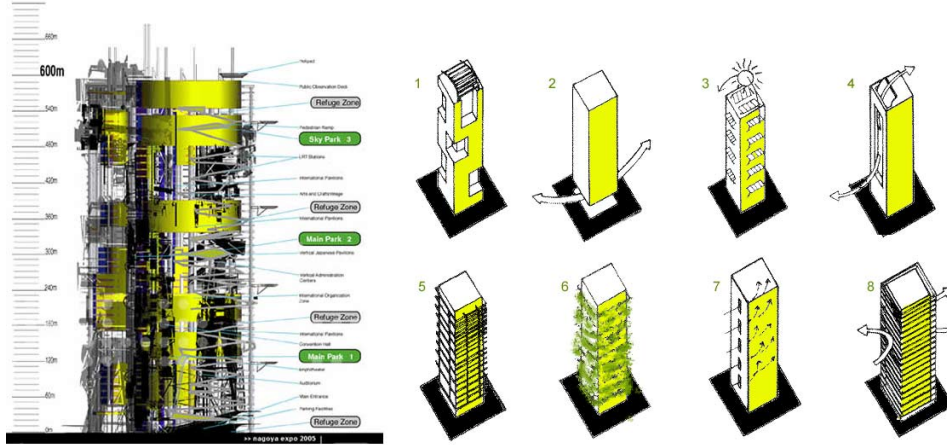
Doğal dengelerin giderek bozulması, küresel ısınma ve kentli bireyin yaşadığı ortama yabancılaşmasına tepki olarak çevreye ve insana çok daha duyarlı, verimli enerji tüketimi ve bina otomasyon sistemleri kullanılması ile dikkat çeken yeni bir tasarım anlayışı ortaya çıkmıştır. Örneğin Hamzah ve Yeang mimarlık ofisinin birçok tasarımı bina çevre ilişkisini geçmiştekinden farklı bir şekilde ele almaktadır.

Ofisin tasarımlarında ortak noktalar bulunmaktadır. Bunlar :

1. Çok katlı dönüşümsel mekanlar, dışa açılan dev teraslar
2. Zemin katın serbest dolaşıma açılması
3. Güneş enerjisi depolayan dış kabuk
4. Rüzgar kepçeleri
5. Duvarların etkileşimli membranlar olarak yorumlanması

6. Düşey peyzaj
7. Çapraz havalandırma
8. Pasif gölgeleme cihazları ve yalıtkan çeperler

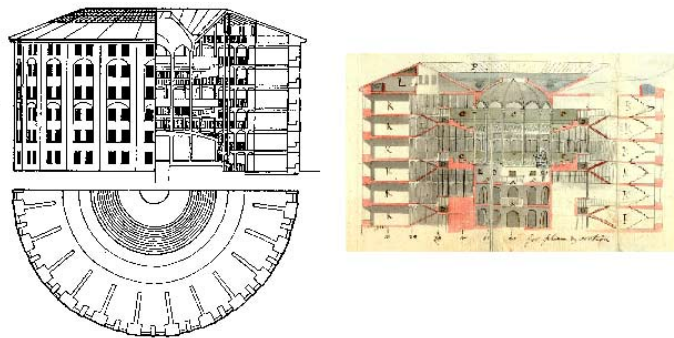
Nagoya EXPO 2005 Kulesi, (Şekil 2.15) 600 metre yüksekliğinde bir gökdelendir. Kat yüksekliği 12 metredir. Dışa açılan dev teraslar tamamen rekreatif amaçlıdır. Bütün algılayıcılar, paneller ve enerji yönetim sistemleri merkezi bir sisteme bağlanmıştır. Bina gelecekte kendi elektirliğini üretebilecek şekilde tasarlanmıştır.



Şekil 2.14 Nagoya EXPO 2005 Kulesi, Mimari tasarım: Hamzah ve Yeang

2.7 Anlık İletişim (Panoptikon / Pantopikon)

Panoptikon, Jeremy Bentham'ın 1787 yılında yazdığı "Panopticon, or The Inspection-House: Containing the Idea of a New Principle of Construction" isimli kitabında tanımladığı bir hapisane modelidir. Bu modelde her çeşit insanın gözetim altında tutulduğu ve gözetleyenin radyal planın merkezinde, kimsenin göremeyeceği ayrıcalıklı bir yerde durduğu hapisane, plan ve kesitleriyle detaylı olarak anlatılmıştır (Şekil 2.16).



Şekil 2.15 "Panopticon, or The Inspection-House: Containing the Idea of a New Principle Of Construction" Jeremy Bentham, 1787

Michel Foucault yaklaşık 200 yıl sonra yazdığı “Disiplin ve Ceza: Bir Hapishanenin Doğuşu” kitabı ile, Panoptikon’u deneyimleyen kişiden bağımsız şekilde bir güç ilişkisi kurmak ve sürdürmek için mimari bir araç olarak tanımlamıştır.

Marcos Novak ise Latince “pan” ve “topos” köklerini birleştirerek “pantopikon” kelimesini üretmiştir. Pantopikon, tüm mekanlarda aynı zamanda olma durumunu ifade eder. Bu anlamda Pantopikon, Panoptikon’un tersidir. Pantopikon durumu, yalnızca bilincin atomlarına ayrışması ile gerçekleşebilir. Santrifüj ise toplumun, merkezden kaçan Panoptikon toplumundan, merkeze çeken Pantopikon toplumuna dönüşmesi sürecidir (Novak, 1995). Pantopikon ortamında uç olanaklar doğmaktadır:

- Üç Boyutlu Akışkan Mimarlık
- İçinde Gezilebilen Üç Boyutlu Müzik
- İçinde Yaşanabilen Üç Boyutlu Sinema
- Üç boyutlu Dans

Panoptikon, tekilden çoğula doğru bir durum tanımlamaktadır. Ancak Pantopikon, çoğuldan çoğula ve “tekil gibi” çoğuldan çoğula bir durum tanımlar. Günümüzde, senkronik ve diakronik bilgiye aynı anda ulaşabilmek mümkün olduğundan, artık “yer”ler burası ya da orası veya ikisi de veya ikisinden farklı değildir, melez bölgelerdir. Uzaklık kavramının yok olmasıyla her şey ve herkes, paralel olmayan bir yakınlık deneyimi yaşamaktadır. Bu değişim yalnızca mekan ve zamanda gerçekleşmemiştir ve bilgi, davranış, değerler ve sosyal yapının karmaşık düzenlenmesini kapsamaktadır. Bilgiyi yazılım ve donanımla katıştırmak için dünya çapında kitlesel bir çaba sarfedilmektedir.

Pantopikon’da rasgele erişimli (Random Access) davranış, bir yaşam biçimi olmaya başlamıştır. Olası tüm hayatları kapsayan spektrum giderek daha ulaşılır ve kabul edilebilir hale gelmektedir. Binlerce sanal topluluk, ortaklıklar kurarak ağlar oluşturmaktadır. Novak’ın Pantopikon’unda ayrıcalıklı kişiler yoktur. Ancak günümüzde gözetim mekanizması halen devam etmektedir.

Panoptikon’dan farklı olarak, günümüzde, gözetim altında bulunan kişiler birbirleriyle iletişim kurabilirler. Ancak, onları gözetleyen ayrıcalıklı kişileri görmeleri (veya farkında olmaları) mümkün olmayabilir. Panoptikon’da toplumun kısıtlı bireylerinin kısıtlı eylemleri gözetlenirken, günümüzde toplumun tümü ve onların tüm eylemleri gözetlenebilir. Toplumun gözetlenebilmesi için duvarlarla çevrili fiziksel mekanda tutulmasına gerek kalmamıştır. Bu bağlamda günümüzdeki iletişimsel örgütlenme ve aynı anda eş-varlık (co-existence) durumu, Pantopikon’a değil daha çok geliştirilmiş sanal bir Panaptikon’a benzemektedir.

2.8 Global sosyalleşme

Dijital çağın toplumsal yapıları ve mekansal düzenlemeleri, kamu hizmetlerine erişimimizi, kamuoyu tartışmalarının biçimini ve içeriğini, günlük rutinlerimizi şekillendiren kültürel eylemleri ve yaşantıları derinden etkilemektedir (Mitchell, 1996).

Global enformasyon sistemleri, elektronik agoralardır. Geleneksel kamusal alanını önemli özelliklerinden biri olan zaman uyumluluk (senkroniklik), elektronik agoralarda yalnızca bir seçenektir.

Lokantalar, kafeler gibi insanların aynı anda bulunmalarına dayalı mekanlar, fiziksel kentlerin temel kurgusunu oluşturmuştur. Ancak elektronik ortamdaki zaman uyumsuzluk (asenkronizm), bu bütünlüğü deforme etmektedir.

Elektronik agoralarda adres mekan ilişkisi de geleneksel kamusal alanlardan farklı bir şekilde kurulmuştur. Bireyler çoğu zaman kişisel adreslerinin nerede olduğundan habersizdirler. Adres, elektronik agoralarda mekanla ilişkisini yitirerek bir giriş koduna dönüşmüştür. Elektronik agoralarda iletişim kuran kişiler cisimselliklerinden sıyrılır ve kimlikleri kırılmasına uğrarlar.

Siber kolonileşme : Alpha Dünyası

Alpha dünyasının planı, genişliği 625 kilometre olan bir karedir ve buraya 1996 yılından beri siber koloniler yerleşmektedir. Dünya merkezi (Ground Zero) sosyalleşmenin en yoğun olduğu bölgedir (Şekil 2.17). Bu koordinat aynı zamanda dünyaya turistlerin ve vatandaşların varsayılan (default) giriş noktasıdır. Siber vatandaşlar, arsa satın alabilme ve üzerine yapı inşa etme özgürlüğüne sahiptirler.



Şekil 2.16 Alpha Dünyası uydu görüntüleri ve avatarları (siber vatandaşlar)

Alpha dünyasında sosyalleşmeye yönelik mekanlar arasında kafeler, sanat galerileri, enformasyon noktaları sayılabilir. Siber sosyalleşme sırasında çoğunlukla avatarların hareket etmediği gözlemlenmiştir. Bunun nedeni, insan kullanıcının metin tabanlı

arayüzden sohbet ederken, davranış ve navigasyon gibi işlevlerle aynı anda etkileşim sağlamakta güçlük çekmesidir.

Siber vatandaşın en önemli özelliği “değişken kimlik”tir. Dünyaya giriş yapan her kullanıcı “bugün kim olmak istiyorsunuz?” sorusu ile karşılaşmaktadır. Dünyada istenilen avatar satın alınabilir. Avatar çeşitleri insan temsilleri ile sınırlı değildir. Siber vatandaş isterse tüm hayatını bir kuş görüntüsünde sürdürebilir.

Tüm Active Worlds dünyalarının kendi suç ve ceza sistemleri vardır. Dünyaya giriş yapan tüm kullanıcılar bu sistemi kabul etmiş sayılır ve bu siber yasalardan sorumludurlar. Örneğin istenilmeyen kelimeler söyleyen kişiler, bir daha geri alınmamak üzere dünyadan atılırlar. Diğer siber vatandaşları rahatsız eden davranışlarda bulunmak da yasa dışıdır.

3. DİJİTAL ORTAM

Dijital ortam, yazılım, donanım, ağlar, veri ve veri yapıları, kullanıcı arayüzleri ve yardımcı tüm fiziksel ve sanal araçların oluşturduğu birleştirilmiş bir ortamdır. Ortamın mesajı, ölçeğin, yürütme biçiminin ve hızının ve insan eylemlerine yönelik modellerin değişimidir (McLuhan, 1964).

3.1 Ortam Bileşenleri

Dijital ortam, altyapı, veriler, uygulama ve işlem katmanlarından oluşur. Bu katmanların bileşenleri (Mitchell ve McCullough, 1990):

- Yazılımlar
- Donanımlar
- Veriler
- Telekomünikasyon Teknolojileri ve Ağlar
- Veri Yapıları ve Veritabanları
- Arayüzler
- Girdi/ Çıktı Teknolojileri

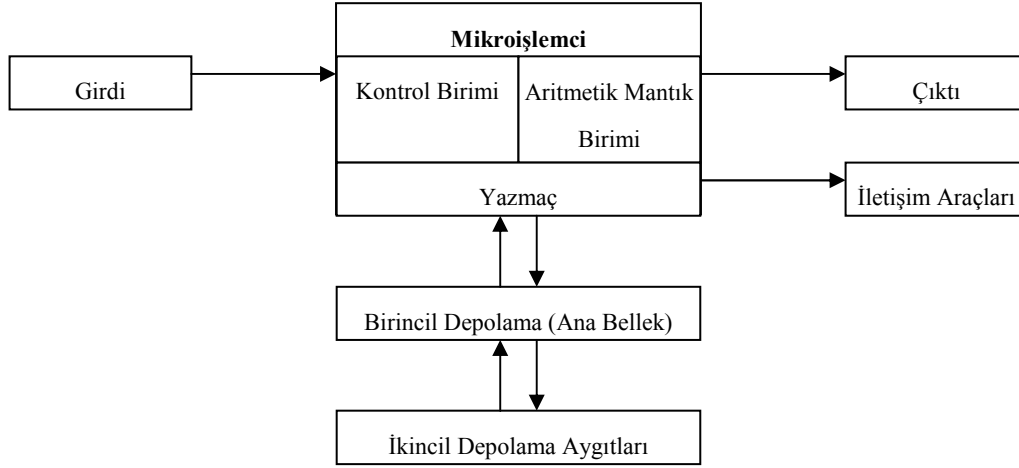
3.1.1 Donanım

Donanımlar, dijital sistemlerinin giriş, işlem, çıkış ve depolama eylemlerini gerçekleştirmesi için gerekli fiziksel ekipmandır (Turban ve diğ. 2001). Donanımlar, aşağıdaki bileşenlerden oluşur:

- Ana işlem birimi (CPU)
- Depolama aygıtları (Bellek)
- Girdi teknolojileri
- Çıktı Teknolojileri
- İletişim teknolojileri

Ana işlem birimi, bir mikroişlemcidir. Silikon bir tablanın üzerinde duran bir devrenin içine gömülmüş milyonlarca mikroskobik transistörden oluşur. İçinde değişik işlevleri getiren üç birim mevcuttur.

Kontrol birimi, enformasyon akışını kontrol eder, aritmetik mantık birimi aritmetik işlemleri yapar, yazmaç (register) ise kısa süreler için küçük miktarda veri ve işlem bilgisi depolar. Bu işlem döngüsüne makine komut döngüsü ismi verilir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 Mikro İşlemci Birimleri ve diğer donanımlarla veri iletişimi

Depolama aygıtları, iki temel bölümden oluşur:

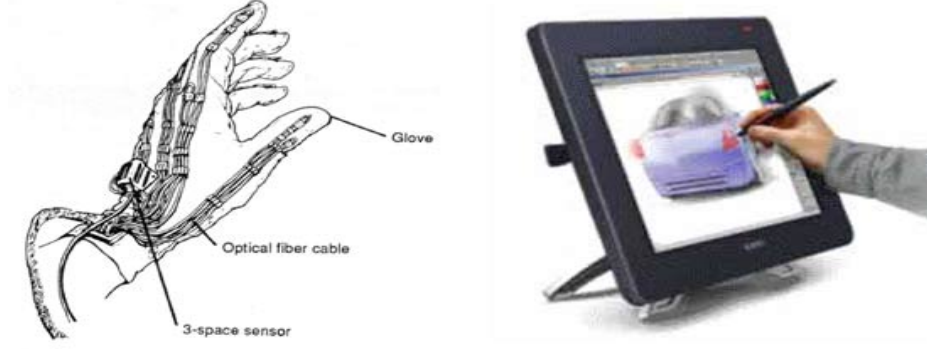
- Birincil Depolama Aygıtları
- İkincil Depolama Aygıtları

Birincil depolama aygıtları işlemci tarafından işlem yapılacak veriyi, veriyi işlemeye dair verileri ve işletim sistemi programları çok kısa bir süre saklar. İkincil depolama aygıtları ise uzun süreler boyunca büyük miktarda veri saklamak için tasarlanmışlardır. İkincil depolama aygıtları ise, manyetik teypler, manyetik diskler ve disketler, harddiskler ve optik depolama aygıtlardır.

3.1.2 Girdi / Çıktı Teknolojileri (Dönüştürücüler)

Girdi teknolojileri, bilgisayarlara veri girişini sağlayan fiziksel arayüzlerdir (McCullough,1998). İnsan veri giriş aygıtları ve kaynak veri girişi otomasyonu bilgisayara girdi sağlayan teknolojilerdir. İnsan veri giriş aygıtları, klavyeler, fare, optik tarayıcılar, çubuk kod (barkod) okuyucuları, dokunmatik ekranlar, ışıklı kalemler, kamera ve teyp kayıt cihazları, dokunmaya duyarlı alıcılar (veri eldivenleri ve kıyafetleri), iki ve üç boyutlu sayısallaştırıcılar, dijital skeç defterleri ve yardımcı ekipmanlardır. Giriş aygıtları arasında veri eldivenleri ve elbiseleri, skeç defterleri ve

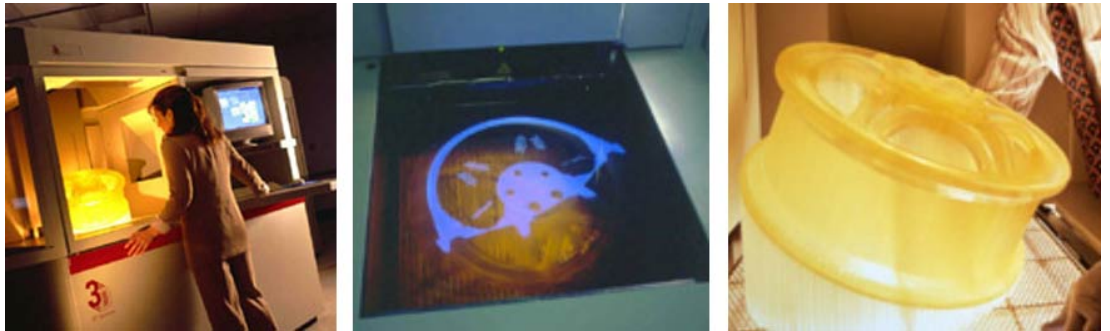
haptik aygıtlar, özellikle tasarım alanında gelecek vadeden araçlardır (Şekil 3.2) .



Şekil 3.2 Veri Eldiveni (Data Glove) ve Wacom Dijital Skeç Defteri (Digital Sketch Pad)

Bilgisayarlar tarafından üretilen çıktının kullanıcıya iletilmesi için değişik aygıtlar mevcuttur. Bunlar, LCD ve CRT monitörler, sanal gözlükler, iki ve üç boyutlu yazıcılar, veri projektörler, hoparlörler ve çeşitli çokluortam aygıtlarıdır. Gelişmiş hızlı prototip oluşturma eylemine yönelik birçok çeşit üç boyutlu çıktı üretmeye yönelik karmaşık sistemler mevcuttur. Gelişmiş çıktı aygıtları aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir (Mitchell ve McCullough, 1990).

- Bilgisayar denetimli kesme gereçleri (CNC)
- Çok eksenli freze gereçleri (MAM)
- Eritmeli modelleyiciler (FDM)
- Lamine nesne üreteçleri (LOM)
- Üç boyutlu baskı gereçleri (3D/PRINT)
- Stereo litografi (SLA)



Şekil 3.2 SLA-700 Stereo Litografi Aygıtı; kesitlerin UV ışığa duyarlı sıvıya yansıtılması ile gelişkin üç boyutlu üretim

3.1.3 Yazılımlar

Yazılım, bir programlama dili kullanılarak, bilgisayarın çeşitli işlevler kazanabilmesi için üretilen programlardır. Yazılımlar sistem yazılımları ve uygulama yazılımları olarak ikiye ayrılır. Uygulama yazılımları, bir bilgisayarın spesifik enformasyon işleme eylemleri gerçekleştirmesi için gerekli komutlardan oluşur. Uygulama yazılım türleri:

- Hesap çizelgesi yazılımları
- Veri yönetimi yazılımları
- Sözcük işlem yazılımları
- Masaüstü yayıncılık yazılımları
- Grafik yazılımları
- Çokluortam yazılımları
- İletişim yazılımları
- Bilgisayar destekli tasarım yazılımları
- Üretken sistemler

(son iki konuya bir sonraki bölümde ayrıntılı olarak yer verilmiştir)

3.1.4 Telekomünikasyon Teknolojileri ve Ağlar

Telekomünikasyon sistemi, bir konumdan diğerine veri ileten donanım ve yazılımlardır. Bir telekomünikasyon sistemi, veri iletmek ve almak için belirli işlemler yapmalıdır. Bunlar, enformasyon iletimi, gönderici ve alıcı arasındaki arayüzün oluşturulması, mesajların doğru patikalara yönlendirilmesi, mesajın doğru kullanıcıya gittiğinin kontrol edilmesi, mesaj hatalarının kontrol edilmesi, mesajların değişik hızlara dönüştürülmesi, gönderici aygıtlara geri besleme sağlanmasıdır. Telekomünikasyon sistemlerinin ana bileşenleri: (Turban ve diğ. 2001)

- İletişim Donanımı
- İletişim ortamı
- İletişim ağları
- İletişim Yazılımı
- Veri iletişim sağlayıcıları
- İletişim uygulamaları

Telekomünikasyon taşıyıcıları, veri iletişimi için gerekli iletişim teknolojisi ve hizmetleri sağlar.

Veri iletişimi için gerekli hatlar, anahtarlama ve adanmış hatlar olarak ikiye ayrılır. Anahtarlama hatlar, telefon hatlarıdır. Adanmış hatlar ise iki aygıt arasında anahtarlama veya arama gerektirmeden devamlı iletişim sağlarlar. Veri iletişimi hizmetleri, geniş alan telekomünikasyon hizmetleri (WATS), telefon hizmetleri, birleştirilmiş sistemler dijital ağı (ISDN) ve dijital abone servisleridir (DSL).

Bilgisayar ağları, ise iki veya daha çok bilgisayarı bağlamak için gerekli iletişim ortamı, aygıtlar ve yazılımlardır. 5 ana ağ topolojisi vardır: (Turban ve diğ. 2001)

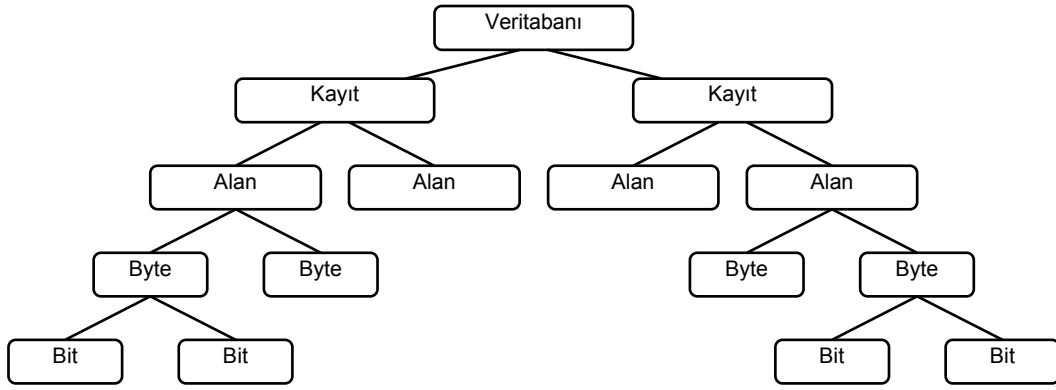
- Yıldız topolojisi
- Yol (Bus) topolojisi
- Çember topolojisi
- Hiyerarşik topoloji
- Melez topolojiler

Ağlar, yerel ağlar (LAN) ve geniş iletişim ağları (WAN) olarak ikiye ayrılır. Yerel ağlar, aralarında 2000 feet'ten daha az mesafe bulunan iki veya daha çok bilgisayarı bağlamak için gerekli iletişim ortamı, aygıtlar ve yazılımlardır. Geniş iletişim ağları ise geniş coğrafi alanları kapsayan geniş bantlı ağlardır. İnternet ise dünya üzerindeki en büyük bilgisayar ağıdır. 200.000 'den fazla ağın bir araya gelmesiyle oluşmuştur.

3.1.5 Veriler

Veri, olaylar, eylemler, sonuçlar gibi gerçeklerin kaydedilmiş, depolanmış ve sınıflandırılmış ancak bir anlam oluşturmeyen, işlenmemiş ilkel tarifleridir. Enformasyon, verilerin anlam ifade edecek şekilde bir araya gelmesi ve iletilmesi sonucunda oluşan üründür. Bilgi, belirli bir probleme ya da sürece ilişkin anlam, deneyim, uzmanlık taşıyan organize edilmiş enformasyondur.

Bitler, dijital ortamdaki en küçük birimlerdir ve 1 ve 0 değerini taşıyabilir. Byte'lar ise 8 bitten oluşur ve bir karakter (harf, sayı ya da sembol) ifade eder. Alan, karakterlerin bir araya gelmesiyle oluşan kelime veya sayılardır. Kayıt, kelime ve sayı gruplarıdır. Dosya ise kayıtların mantıklı bir şekilde bir araya gelmiş halidir. Veritabanı, ilgili dosyaların mantıksal bir bütün oluşturarak bir bütün teşkil etmesidir. Veri hiyerarşisi, bitlerden başlayan ve veri tabanlarında son bulan bir ağaç olarak ifade edilebilir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3 Veritabanı ve Veri Hiyerarşisi

3.1.6 Veri yapıları ve Veritabanları

Veri tabanları, birbirleriyle ilgili dosyaların belirli bir mantığa göre bir araya getirilmiş halidir (Mitchell ve McCullough, 1990).

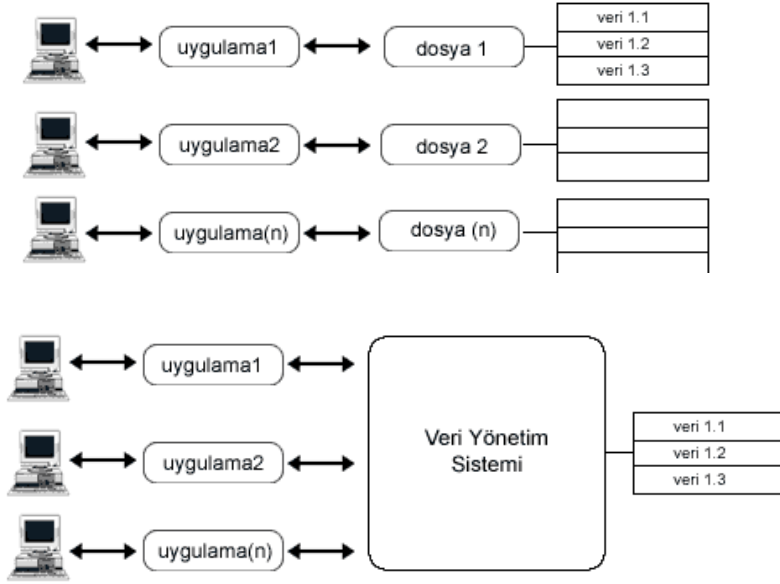
Geleneksel veritabanlarında, dosya yönetim sistemi dahilinde her uygulama kendisi için gerekli özel verilere sahiptir (Şekil 3.4). Bu veri tutarsızlığına, veri izolasyonuna, gereksiz verilere, veri uyumsuzluğuna, güvenlik açıklarına ve depolama yeri kaybına yol açmaktadır. Çağdaş veritabanlarında ise uygulamalar, bir veri yönetim sistemine bağlıdır. Bu şekilde veri merkezileştirilmiş olur.

3.1.7 Veri Yönetim Sistemleri

Veri yönetim sistemleri, veri tabanlarına bir çok değişik kullanıcıya erişim, dosya ve işlem paylaşırma olanağı sağlayan yazılımlardır.

Veri yönetim sistemleri, veri modeli, veri tanım dili, veri manipülasyon dili ve veri sözlüğünden oluşur. Veri modeli, verilerin kavramsal strüktürünü tanımlar. Veri tanım dili, veritabanının içinde nasıl enformasyon tiplerinin olduğunu ve onların nasıl strüktüre edildiğinin tanımıdır. Veri manipülasyon dili üçüncü ve dördüncü nesil nesne yönelimli diller ile, veri tabanlarının içeriğini sorgulama, saklama veya güncelleme ve veritabanı uygulamaları geliştirmede kullanılır.

Veritabanları depolama stratejilerine göre temel olarak iki şekilde örgütlenebilir. Merkezileştirilmiş veritabanlarında, tüm ilgili dosyalar tek bir konumda toplanmıştır. Dağıtılmış veritabanlarında ise, veritabanının birçok kopyaları ya da parçaları değişik konumda yer alır (Şekil 3.5).

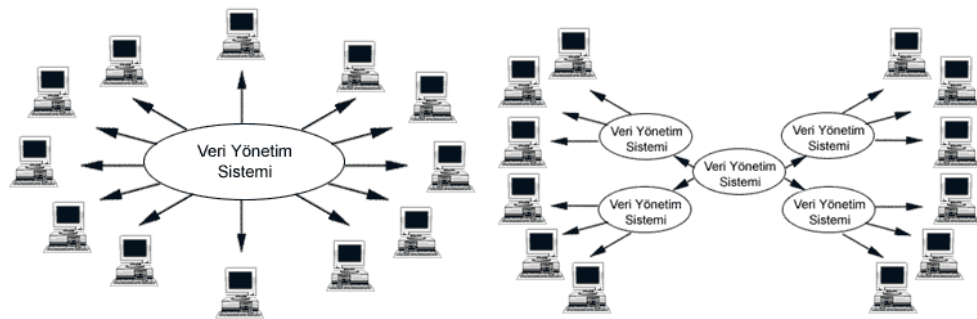


Şekil 3.4 Geleneksel Veritabanı (üstte) ve Veri Yönetim Sistemi (altta)

Veri saklama ve yönetim yazılım ve donanımlarının işletim giderleri yakın geçmişe kadar çok yüksek olduğu için merkezileştirilmiş veritabanları daha çok kullanılmıştır. Söz konusu sistemler, veritabanı yöneticilerinin tek bir konumdan veritabanına müdahale edebilmesi imkanını sağlar. Ancak dosya yükü çok fazla olduğundan, erişim hızı düşüktür (Turban ve diğ. 2001) .

Dağıtılmış veritabanları, kopyalanmış ve bölümlenmiş veritabanları olarak iki çeşittir. Kopyalanmış veritabanlarının, birbirleri arasındaki tutarlılığın sağlanması oldukça zordur.

Bölümlenmiş veritabanlarında, telekomünikasyon giderlerinin fazla olmasına karşın erişim hızı yüksektir. Bu verilerin kullanıcılar tarafından daha kolay girilmesini ve verilere daha kolay erişebilmesini sağlar. Bu tip veritabanlarında güvenliğin sağlanması zordur.



Şekil 3.5 Merkezi (solda) ve Dağıtılmış (sağda) Veritabanları

3.1.8 Arayüzler

Arayüzler, insan ve makineler arasındaki enformasyon akışını sağlayan teknoloji ve mantıksal çerçeve bütünüdür (Mitchell ve McCullough, 1990). Arayüzlerin temel prensipleri: (APPLE, 1996)

- Doğrudan Manipülasyon
- Metafor Kullanımı
- WYSIWYG (Gördüğünüz şey alacağınız şeydir)
- Kullanıcı Kontrolü
- Geribesleme ve Dialog
- Geri döndürülebilme
- Estetik bütünlük
- Algılanan istikrar
- Tutarlılık
- Kipsizlik (Modelessness)

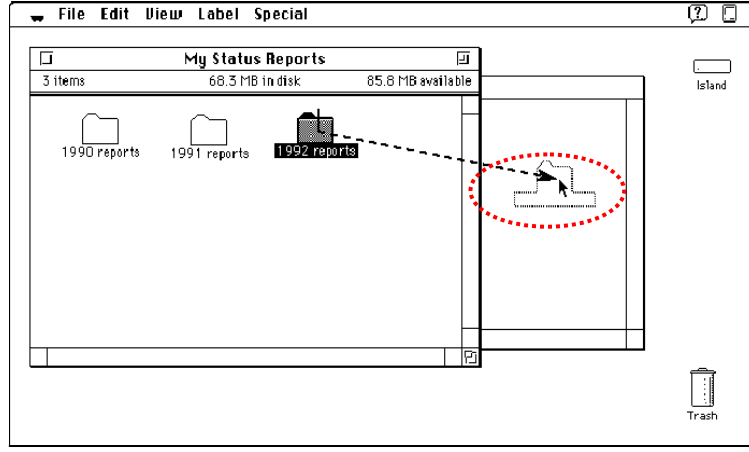
Doğrudan manipülasyon, kullanıcılara dijital araçların temsil ettiği nesneleri doğrudan kontrol ettiği hissini uyandırır. Bu prensibe göre tasarlanmış arayüzlerde görülen ve kontrol edilen nesne, nesne üzerinde fiziksel eylemler yapıldığı süreç boyunca görünür kalmaktadır (Şekil 3.6) .

Eylemin, nesne üzerindeki etkisi anında görülebilmektedir. Bu ilkeler Ben Schneidermann tarafından 1983’te ortaya konulmuştur (McCullough,1998).

Metaforlar dijital teknolojilerin kendi çalışma biçimlerinin insanların çalışma biçimleri ile örtüştürülmesinde büyük önem taşımaktadır. Arayüzlerde metafor kullanımının en bilinen örneği “masaüstü”dür (Şekil 3.6) .

Masaüstü, kullanıcıların tümü birbirinin aynı gözükten klasörlerini organize edebilmesinde kolaylık sağlamaktadır. İkonlar, çöp kutusu, evrak çantası gibi metaforlar dosya yönetimini kolaylaştırarak kullanıcıyı sistemi algılamasını kolay hale getirilmesine imkan tanır.

Arayüzde metaforlar, bir şey için kullanım işlevi de önerirler. Ancak bu işlev metaforu sınırlandırmamalıdır.



Şekil 3.6 Masaüstü Metaforu ve Doğrudan Manipülasyon Örneği: Eylemin, nesne üzerindeki etkisi anında görülebilmektedir. Kaynak: APPLE

Arayüzlerde tutarlılık, kullanıcıya arayüz bilgilerini diğer uygulamalar da kullanabilmesini sağlamaktadır. Tutarlı bir arayüzde kullanıcı, tasarlanmış onay kutusunu bir kere gördüğü zaman, diğer uygulamalarda bu özelliği öğrenmek yerine zamanını da yararlı işlerle geçirir. Etkili uygulamaların çoğu tutarlıdır (APPLE, 1996). Arayüz tutarlılık biçimlerinden en çok kullanılanları:

- Kendi içinde tutarlılık
- Önceki sürümleri ile tutarlılık
- Standartlarla tutarlılık
- Metafor kullanımında tutarlılık
- İnsanların beklentileri ile tutarlılık

Sağlanması en zor tutarlılık türü, insanların beklentileri ile olan tutarlılıktır. Arayüzü, geniş bir kitlenin kullandığı durumlarda insan kullanıcıların beklentilerinin tümünü karşılamak oldukça zordur.

WYSIWYG (What You See Is What You Get), kullanıcının ihtiyacı olan her şeyi ihtiyacı olduğunda görebilmesidir. Kullanıcının, uygulama dahilinde bütün işlemlere kolaylıkla erişebilmesi, programın gerek öğrenebilirliğini, gerekse kullanıcı dostu (user friendly) olmasını sağlar. Kullanıcı kontrolü, eylemleri bilgisayarın değil, kullanıcının yönetmesidir. Burada anahtar kavram, kullanıcının yapmak istediklerini, veri yok etmeden yapmasını sağlamaktır. Geri besleme ve diyalog ise kullanıcıya uygulamada neler gerçekleştiğinin yansıtılmasıdır. Kullanıcı bir etkiye bulunduğu anda, o etkiyi arayüzün aldığına dair bir tepki vermesi şeklinde de tanımlanabilir. Özellikle hata durumlarında kullanıcı bilgilendirilmelidir.

Kullanıcılar, sisteme zarar verme korkusu olmadan uygulama ile ilgili deneyler yapabilmelidir. Veri kaybı olabilecek durumlarda kullanıcı önceden bilgilendirilmelidir. Kullanıcıların sürekli uyarı mesajlarıyla karşılaşması, arayüz tasarımının problemli olduğuna işaret eder.

Estetik bütünlük, enformasyonun görsel tasarım bağlamında iyi organize edilmesidir. Grafik nesneler olabildiğince basit olmalıdır. Arayüzün kullanılabilirliğinin sağlanması için, nesnelerin sayısı kontrol altında tutulmalıdır. Kullanılan grafikler tüm kullanıcı kitlesi için anlamlı olmalıdır.

Kipsizlik, kullanıcının bir seferde birden çok eylemi bir arada gerçekleştirebilmesidir. Örneğin basit bir grafik programda fırça aracı kullanılırken, fırça kipi (mode) gibi bir kısıtlama getirmek, doğal boyama sürecini engelleyeceği için sakıncalıdır. Kısa dönemli kipler, bu açıdan yararlı çözümler olabilir.

Kullanıcı kitlesinin tanımı, erişilebilirlik, uyumluluk, kültürel değerler, dil farkları, fontlar, diğer ortamlarla iletişim, ağ saydamlığı, kullanılabilirlik testleri (tasarıma kullanıcı katılımı) gibi faktörler de arayüzlerde belirleyici unsurlardır.

3.2 Ortam Özellikleri

Dijital ortamın bazı temel özellikler aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Uyarlanabilir (Customization)
- Çok Katmanlı(Multi-layer)
- Çoğul Temsil Biçim Kullanılan (Multiple Representation)
- Dönüştürülebilir (Transformable)
- Çok Kullanıcı (Multi-user)
- Çok Kipli (Multi-modal)
- Geri Döndürülebilir (Reversible)
- Metaforik (Metaphoric)
- Katılımcı (Participatory)
- Prosedürel (Procedural)
- Uzamsal (Spatial)
- Ansiklopedik (Encyclopedic)
- Birleştirilmiş (Integrated)

Dijital ortamın uyarlanabilir olması, insan kullanıcının ortamda kendine ait bir var olma biçimi geliştirmesini sağlar. İnsan kullanıcıların kendilerine has çalışma biçimleri, üretim stratejilerini bu ortama geçirebilmeleri mümkündür. Örneğin, mevcut üç boyutlu modelleme yazılımlarının üzerinde çalıştığı küçük betikler (script), kullanıcılara kendi menülerini, işlevlerini ve otomasyon araçlarını yaratabilme imkanı tanır. Bu şekilde yazılımın kapsamı genişlediği gibi kullanıcı katılımı ile geleceğe yönelik sürümler daha büyük kitlelere yönelik olanlar barındırabilir. Bu özellik, aynı zamanda kullanıcının ortamı daha kolay kavramasını ve sahiplenmesini sağlar.

Çok kiplilik ile uyarlanabilirlik sebep sonuç ilişkisi içinde iki kavramdır. Özellikle çok kipli iletişim ve girdi sağlama teknolojileri, kullanıcıların ortamda daha özgür olmalarını sağlamaktadır. İnsan davranışı, iletişimi ve iş üretme biçimi çok kiplidir. İnsan için tasarlanan ortam da çok kipli olmalıdır.

Dijital ortam metaforik bir yapıya sahiptir (Maher, 2001). Tüm etkileşim ve iletişim metaforlar kullanılarak yapılır. Çoğu metafor fiziksel ortamdaki kavramlarla ilişkilidir.

Dijital ortam çok katmanlıdır. Altyapı katmanlarında işletim sistemleri ve donanımlar, telekomünikasyon teknolojileri, veri ve ağ yönetim sistemleri bulunur. Üst katmanlar ise daha çok kullanıcı algısına yönelik yazılımlar, arayüzler ve kabuk katmanlarından oluşur. Kullanıcı dijital ortamda iken bütün katmanlar ile doğrudan veya dolaylı ilişki ve etkileşim içerisinde.

Dijital ortam, katılımcı bir ortamdır ve etkileşim içerir (Murray, 2003). Dijital ortamda kullanıcı aktif davranışlar sergiler. Dijital ortamın derinliği arttıkça kullanıcının etkileşim olanağı artmaktadır.

Dijital ortam uzamsaldır. Uzamsallığı yalnızca üç boyutlu temsillerden kaynaklanmaz. Metine dayalı iki boyutlu ortamlar da uzamsal olabilir ve tutarlı bir şekilde navigasyona olanak tanıyabilir.

Dijital ortam çoğul temsil biçimleri içerir (Mitchell ve McCullough, 1990). Dijital ortamda birçok duyumuzla algıladığımız temsil biçimleri kullanılmaktadır. Bunlardan görsel ve işitsel olanları en yaygın kullanılanlardır.

Dijital ortam ansiklopediktir. Belirli bir mantığa göre sınıflandırılmış ve birbirlerine bağlanmış bilgi içerir. Örneğin sıradan bir Cd ROM'un içerisine ses, imaj ve animasyon içeren 600.000 etkileşimli kitap sığabilir. Murray'a göre dijital ortamın derinliği, ansiklopedik ve uzamsal özelliklerine bağlıdır.

Dijital ortam dönüştürülebilir bir ortamdır. Dönüşümün motivasyon kaynağı kullanıcılar, gelişen teknoloji veya tasarımcılar olabilir (Mitchell ve McCullough, 1990). Günümüzde, dijital ortama ilişkin tüm altyapı, araç ve gereçler çok hızlı bir şekilde güncellenmekte, yıllar içerisinde dönüşerek farklı ortamlara kaymakta veya farklı işlevler kazanmaktadır. Burada temel unsur olan devamlılığın sağlanması, kullanıcının dönüşümlere ayak uydurabilmesindeki önemli bir faktördür.

Dijital ortam çok kullanıcıli bir ortamdır. Ağ teknolojilerinin gelişkin yapısı, dijital ortamları birbirine bağlamaktadır. Dijital ortamlar, birçok kullanıcının aynı anda deneyimlediği ve çoklu kullanım ilkesine göre tasarlanmış ortamlardır.

Dijital ortam geri döndürülebilir süreçler içerir. İşlemlerin tek yöne ilerleme zorunluluğu yoktur. Kullanıcılar dijital ortamda belirli bir zaman içerisindeki geçmiş işlem basamaklarını ileri ve geri hareketlerle izleyebilir ve aralarında karşılaştırmalar yapabilir.

Dijital ortam, yazılım, donanım, ağlar, veri ve veri yapıları, kullanıcı arayüzleri ve yardımcı tüm fiziksel ve sanal araçların oluşturduğu birleştirilmiş bir ortamdır. Bu ortamda girdi ve çıktılar fiziksel ortama ait temsiller de olabilir. Dijital ortam prosedürelidir (McCullough, 1998). Dijital ortamda sürekli olarak gerçekleşen işlemler, ortam biçimine göre farklılık göstermektedir (Şekil 3.7). İşlemler, önceden belirlenmiş (programlanmış) kurallara göre gerçekleşir.

Ortam	Sürekli İşlemler
Görüntü işleme	<i>Tonsal düzeltim, katmanlı kompozisyon</i>
Boyama	<i>Kontrol edilebilir fırça darbeleri</i>
İllüstrasyon	<i>Eğri ve şekil çizimi</i>
Sayfa Şeması	<i>Birim yerleştirme</i>
İki Boyutlu Animasyon	<i>Birim yerleştirme ve geçişimler</i>
Eşleme (mapping)	<i>Sürekli yinelenen (iteratif) sorgular</i>
Geometrik Modelleme	<i>Yer değiştirme, ölçeklendirme, hizalama</i>
Skeç Modelleme	<i>Geometrik dönüşümler</i>
Parametrik Modelleme	<i>Parametrik varyasyon</i>
Hızlı Prototip oluşturma	<i>Yinelenen (iteratif) fabrikasyon</i>
Üç boyutlu çıktı aygıtları	<i>Gösterim ile programlama</i>
Üç boyutlu nesne dili	<i>Üretken form içinde gezinme</i>
Rendering	<i>Işık ve kamera ayarlamaları</i>
Üç boyutlu animasyon	<i>Patika ve geçişim kontrolü</i>
Dijital Video	<i>Birimlerin sıralanması ve düzenlenmesi</i>
Hipermedya	<i>Navigasyon</i>

Şekil 3.7 Dijital ortamda sürekli işlemler (McCullough, 1998)

3.3 Süreç Özellikleri

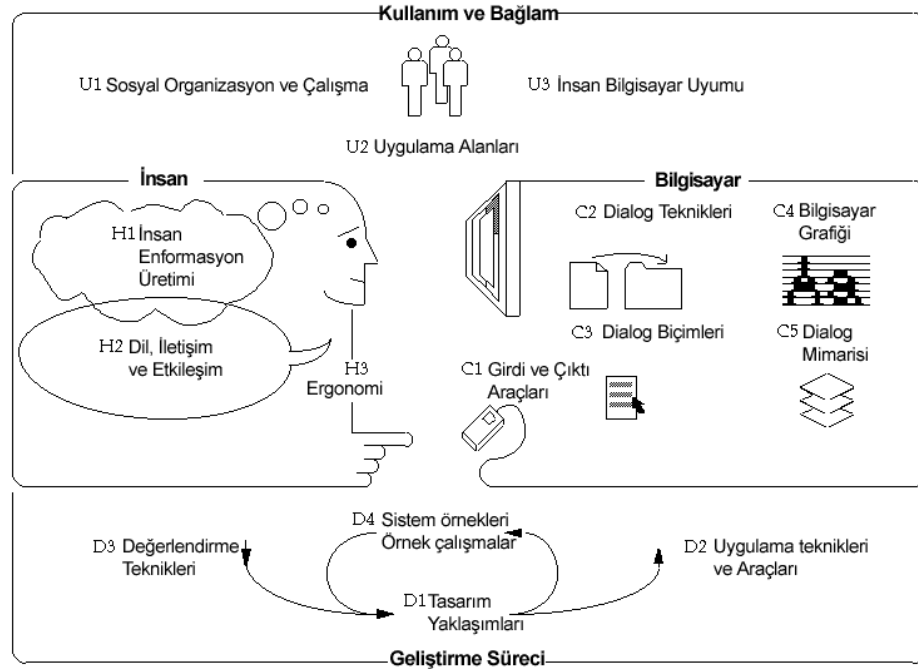
3.3.1 Etkileşim

Etkileşim süreçleri, enformasyonu tanımlayan ve dönüştüren algoritmik süreçlerdir (Gross ve diğ., 1997). Bilgisayar destekli ortak çalışma sürecinde , iki tür etkileşim biçimi vardır Hewett ve diğ. (1992):

1. İnsan Bilgisayar Etkileşimi
2. İnsan İnsan Etkileşimi

İnsan bilgisayar etkileşiminin sistematik olarak araştırılması, insan kullanımına dayalı bilgisayar etkileşim sistemlerinin tasarım, değerlendirme ve uygulaması ile ilişkili bir disiplindir.

İnsan bilgisayar etkileşimine ilişkin 1992 yılında yayınlanan ACM “İnsan ve Bilgisayar Etkileşimi Özel İlgi Grubu Müfredatı” , konuyu kullanım ve bağlam, insan, bilgisayar ve geliştirme süreci başlıkları altında toplamıştır (Şekil 3.8).



Şekil 3.8 İnsan Bilgisayar Etkileşimi (ACM SIGCHI,1992)

Sosyal organizasyon ve çalışma araştırmaları, insanı etkileşen sosyal bir varlık olarak ele alır. İnsan ve teknik sistemler birbirlerine karşılıklı olarak uyum gösterdiklerinden bir bütün gibi algılanmalıdırlar. Sosyal organizasyon ve çalışma, insan etkinliği modelleri, küçük grup ve organizasyon modelleri, sosyo-teknik

sistemler, iş modelleri, iş akışı, iş kalitesi ve bilgisayar sistemlerinin iş hayatı üzerine etkisi gibi geniş bir alanı kapsar.

Uygulama alanları, karakteristik arayüzlerin geliştirildiği kısmi uygulama alanları ve sınıflarıdır. Hewett ve diğ. (1992) Bunlar:

- Tasarım ortamları (programlama ve bilgisayar destekli tasarım ve imalat)
- Doküman tabanlı arayüzler
- İletişim tabanlı arayüzler (e-posta, tele konferans, telefon, mesaj sistemleri)
- Çevrim içi destek ve yardım sistemleri
- Çoklu ortam bilgi kioskları
- Sürekli kontrol sistemleri (Simülör, Sanal Gerçeklik, Kokpit, Oyunlar)
- Katıştırılmış Sistemler (Tüketiciye yönelik elektronik sistemler, TV, VCR)

İnsan bilgisayar uyumu, tasarlanmış nesne ve onun işleyişinin karşılıklı olarak uyarlanmasıdır. Üç değişik ayarlama ile bu uyum sağlanabilir. Tasarım süresinde veya kullanım süresindeki değişiklikler, sistem veya kullanıcının değiştirilmesi, kullanıcı ve sistem tarafından yapılan değişikliklerle insan bilgisayar sosyo teknik sisteminin bileşenleri geliştirilebilir ve dönüştürülebilir.

Enformasyon işleyen bir sistem olarak insanın karakteristikleri belirlemek için bilişsel mimari modelleri, insan davranışı modelleri, bellek, algı, motor yetenekler, problem çözme fenomen ve kuramlarından yararlanılır (Gross ve diğ., 1997).

Bir iletişim ve arayüz ortamı olarak dil, gerek bilgisayar teknolojik araç ve ortamların yaygınlığı ve ulaşılabilirliği, gerekse uyumluluğu açısından çok önemlidir. Sözdizimi, anlam, dilin biçimsel modelleri, konuşma sırasındaki etkileşim, özelleşmiş diller ve etkileşimin yeniden kullanılması gibi temel araştırma alanlarında yapılan çalışmalar dünya üzerindeki dil çeşitliliği dolayısıyla geniş bir alanda sürmektedir.

Etkileşim sürecindeki insanın antropometrik ve fizyolojik karakteristiklerini tanıma ve bunların çalışma ortamları ve çevresel parametreleri ile ilişkileri etkileşimin ergonomik faktörleridir. Etkileşim tasarlanırken, ekran ve linklerin düzenlenmesi, insanın bilişsel ve duyuşal limitlerinin araştırılması ve çalışma ortamı ile insan antropometrisi ilişkisi göz önünde bulundurulmalıdır Hewett ve diğ. (1992).

Girdi ve çıktı araçları ise, insanlar ve makineler arasındaki veri transferini sağlayan teknik yapılardır. Arayüzlerin özellikleri ve arayüz tasarımı hakkında ayrıntılı bilgi bir önceki bölümde verilmiştir.

İnsan bilgisayar etkileşimi bağlamında diyalog teknikleri, insanlarla etkileşimde bulunmaya yarayan temel yazılım teknikleri ve mimarisidir. Diyalog girdileri, girdi amaçları tipleri ve klavye, fare teknikleri gibi girdi teknikleridir. Diyalog çıktıları ise çıktı amaçları tipleri ve pencereler, animasyon, kayan pencereler gibi çıktı teknikleridir.

İnsan bilgisayar etkileşimi bağlamında diyalog etkileşim teknikleri, diyalog tipi ve teknikleri, diyaloglardaki navigasyon ve yönlendirme, hata yönetimi, çokluortam ve grafik dışı diyaloglar, çok kişili diyaloglar ve yapay zeka tekniklerini kapsar.

Diyalog tasarımında gerçek zamanlı tepki, otomatik sistemler, standartlara uygunluk önemli yer tutar. Diyalog tarzı, teknik araçların içinde geçtiği kavramsal kullanımlardır. Diyalog tarzı oluşturulması, tüm medya disiplinlerindeki ortak problem ve çözüm alanlarından birisidir.

Diyalog tarzı oluşturulurken, etkileşim metaforları (araç metaforu gibi), içerik metaforları (masa üstü metaforu gibi), kişilik ve bakış açısı, çalışma alanı modelleri, geçiş yönetimi (sahne geçişleri gibi), stil ve estetikten yararlanılır.

Arayüz geliştirme sürecinde değişik disiplinlerin farklı tasarım yaklaşımları vardır. Bu yüzden, uygulama teknikleri ve araçları nesne yönelimli yöntemlerden, veri temsili ve algoritmalarına, prototip oluşturma yöntemlerinden, diyalog araç takımlarına kadar geniş bir çeşitlilik gösterir. Arayüz değerlendirmesi ise, üretkenlik, kullanılabilirlik testleri, saha gözlem yöntemleri, kullanıcı gözlemi, röportajlar gibi deneysel teknikler kullanılarak yapılır.

Klasikleşmiş ve yıllardır kullanılan tasarım örnekleri ise arayüz geliştirme sürecinde yararlanılan en önemli kaynaklardır. Bunlar:

- Komut yönlendirmeli arayüzler (OS ve PC DOS gibi)
- Grafik yönlendirmeli arayüzler (Apple Macintosh gibi)
- Çerçeve tabanlı arayüzler (Promis gibi)
- Kullanıcı tarafından tanımlanabilen kombinasyonlar (UNIX gibi)

3.3.2 Navigasyon (Gezinme)

Dijital ortamda navigasyon konusunda çalışmalar navigasyon araçları (navigasyon desteği) ve navigasyona yönelik görselleştirme konularında odaklanmıştır. Araştırmacılar araştırma prototipleri ve uygulamaları navigasyon desteği sağlayan değişik araçlar üretirken, gelişmiş görselleştirme teknikleri kullanmaktadır. Dijital

ortamda navigasyon desteği, navigasyon çerçeveleri ve navigasyon işlemleri olarak iki düzeyde incelenebilir: (Chien, 1998)

Dijital ortamda navigasyon çerçeveleri:

- Hiperlinkler
- Ağlar ve hiyerarşiler
- Portaller
- Sanal mekanlar

Hiperlinkler enformasyonun strükture edilemediği veya edilmediği dijital ortamlarda duyarlı nesneler doğrultusunda navigasyon amaçlı kullanılır (ACMSIGCHI,1992). Enformasyonun hiyerarşik olarak organize edildiği düğüm noktaları (nodes) arasında navigasyon kurmak için ise hiyerarşiler ve ağlar kullanılır. Portaller, enformasyonun değişik ölçeklerde ve biçimlerde sunulması, veya seçilen enformasyonla ilgili daha fazla veri sağlanması amacıyla kullanılırlar.

Sanal mekanlar, mekansallaştırılmış görsel enformasyondur (Novak,1990). Karmaşık veri yapıları içersinde navigasyon desteği sağlamak için mimarlık metaforu kullanarak tasarlanan üç boyutlu formlar kullanılabilir.

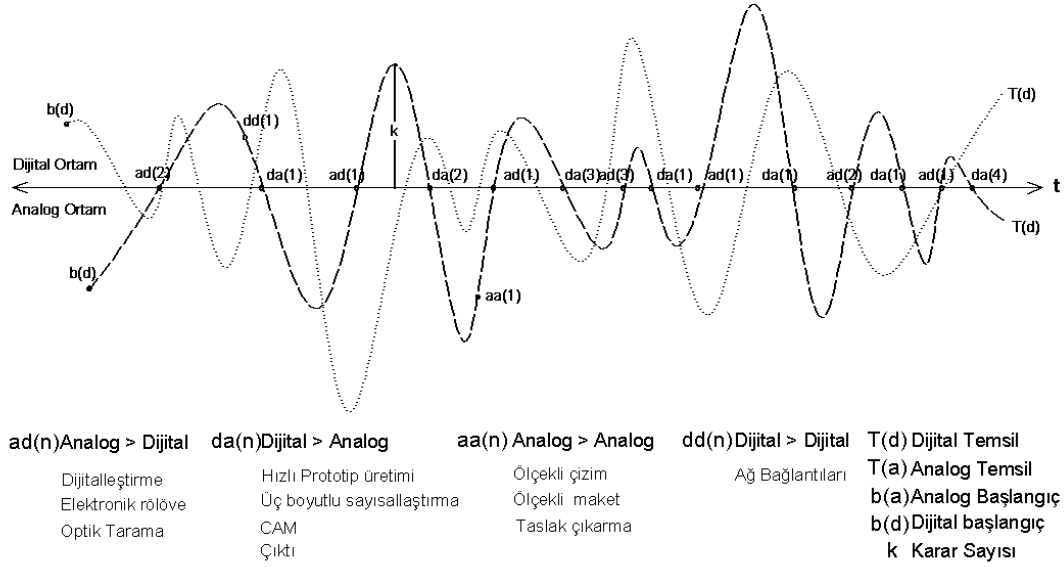
Navigasyon işlemleri, git (go to), geçmiş (history), görünüm (view) ve arama (search) işlemleri olarak sınıflandırılabilir.

Enformasyon uzayının görselleştirmesi, kullanıcıya gerekli enformasyonu sağlayan ve kullanıcının bellek yüklemesini en aza indirgeyecek şekilde tasarlanan uzayın tutarlı bir temsildir. Geleneksel görselleştirme yöntemleri, genellikle istatistiksel bilginin görselleştirilmesi amacı ile kullanılır. Tablolar, paneller, grafikler bu tekniğin ürünleridir. Çok boyutlu nesnelerin temsili yapılırken iki boyutlu çizimlere, renk veya örüntüler gibi görsel destekleyicilerden yararlanılır. Düğüm noktaları (nodes) ve bağlantı görselleştirmeleri, hiyerarşik veya ağ yapısına sahip enformasyonun görselleştirilmesinde kullanılır. Bu tür görselleştirmeler genellikle iki veya üç boyutlu ağaçlar veya ağlar şeklindedir. Çok ölçekli görünüm, değişik ölçeklerde ve biçimlerde enformasyon görselleştirmeleridir.

Perspektif görünümü, çoğul özelliklere sahip enformasyonun üç boyutlu görselleştirilmesinde kullanılır. Hatıra mekanları ise bir olayı veya kavramı mimari mekanla temsil etme biçimidir.

3.3.3 Dönüşümler

Dijital ortamda üretim sürecinde dijital ya da analog temsiller olabilir (bkz. birinci bölüm). İki temsil biçimi arasında geçişler, dönüştürücü aygıtlar ve işlemler kullanılarak yapılır (Mitchell ve McCullough, 1990).



Şekil 3.9 Paralel üretim süreçlerinde zaman ve tasarım kararlarına bağlı olarak dijital ve analog temsiller arasındaki dönüşümler

Şekil 3.9’de, zamana bağlı olarak (sayısal) dijital (+) ve (örneksel) analog (-) ortamdaki karar sayısı, dönüştürücüler ve iki eşzamanlı temsil fonksiyonu ifade edilmiştir. Dijital üretim süreçlerinde dört farklı temsil dönüşümü vardır: (Şekil 3.1)

- ad(n) analogdan dijitale dönüşüm (girdi aygıtları)
- da(n) dijitalden analoğa dönüşüm (çıkıtlı aygıtları)
- aa(n) analogdan analoğa dönüşüm (geleneksel teknikler)
- dd(n) dijitalden dijitale dönüşüm (telekomünikasyon aygıtları)

Dönüştürücülerin tümü girdi / çıkıtlı aygıtlarıdır. Analogdan dijitale dönüşüm ad(n) aygıtları, iki ve üç boyutlu tarayıcılar (elektronik rolöve) kullanılmaktadır. Dijitalden analoga dönüşüm için ise, bilgisayar denetimli kesme gereçleri (CNC), çok eksenli freze gereçleri (MAM), eritmeli modelleyiciler (FDM), lamine nesne üreteçleri (LOM), üç boyutlu baskı gereçleri (3D/PRINT), ve stereo litografi (SLA) aygıtları kullanılır. Dijitalden dijital temsil dönüşümü telekomünikasyon teknolojileri ile sağlanırken analogtan analoğa dönüşüm, geleneksel yöntemlerle gerçekleştirilir. Ürünler ise dijital temsiller t(d) ve analog temsiller t(a) ve bunların kombinasyonları olabilir.

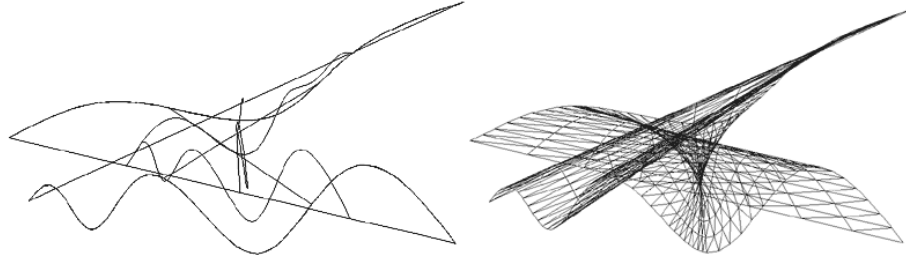
3.4 Ürün Özellikleri

3.4.1 Temsil biçimleri

Dijital ortamda bir çok temsil biçimi kullanılır. Bunlar metinler, iki ve üç boyutlu görsel temsiller, davranışlar, ses dalga formları ve bunların değişik kombinasyonlarının hareketli biçimleridir.

Görsel temsiller, iki ve üç boyutlu olarak ikiye ayrılmaktadır. İki boyutlu görsel temsiller, vektörel veya piksel tabanlıdır. Vektörel temsillerde şekiller matematiksel modellemelerle ifade edildiği için istenilen büyüklükte işlenebilir ve çıktı alınabilir. İki boyutlu vektörel temsillerde noktalar, eğriler, doğrular, çoklu doğrular, eğri ve doğrulardan oluşan tanımlı alanlar, çokgenler, örüntüler gibi değişik geometriler ifade edilebilir. Piksel tabanlı temsiller ise belirlenmiş bir ızgara (raster) sisteminin içinde bulunan değişik renklerin bir araya gelmesi ile oluşturulur. Kullanım büyüklüğü söz konusu ızgaranın büyüklüğü ile sınırlandırılmıştır.

Üç boyutlu görsel temsiller ise tel kafes (mesh) ve NURBS, alt bölümlleme (subdivision) gibi değişik matematiksel modeller kullanılarak oluşturulur. Tel kafes modellerinde düğüm noktaları, üç boyutlu çizgiler ve eğriler, çokgenler, düzlemler (face), yüzeyler ve katılar gibi üç boyutlu temsil biçimlerinden yararlanılmaktadır. Tel kafes modellerde eğrisel formlar küçük düzlemlerle ifade edilmektedir. Bu da eğrisel formların bu teknikle hiçbir zaman doğru olarak temsil edilemeyeceği anlamına gelmektedir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10 Bir üç boyutlu yüzeyin NURBS (Non Uniform B-Splines) ve Telkafes modeller ile temsili

NURBS (Non Uniform B-Splines) üç boyutlu matematiksel modelleme yöntemi, eğrisel yüzeylerin ve katıların mükemmel bir şekilde temsil edilebilmesini sağlar (Steele, 2001). Bu yüzden bir endüstri standardı olmuştur. Özellikle ürün geliştirme sürecinde, karmaşık geometrilerin istenilen büyüklükte imal edilmesi ve analizinde bu modelleme biçiminden yararlanılmaktadır.

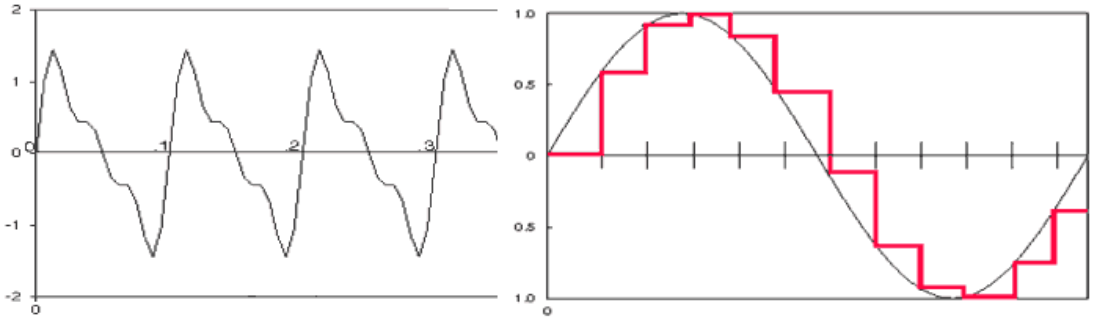
Web3D deyimi ise ilk olarak 1998 yılında kullanılmıştır ve genel olarak İnternet üzerindeki üç boyutlu grafikleri ifade etmektedir. Web3D,

- Web üzerinde kullanılan üç boyutlu grafikleri,
- İnternet üzerinde üç boyutlu grafik yazılımları geliştirmede ve üç boyutlu içerikleri sunmada kullanılan programlama dilleri ve teknolojileri,
- Üç boyutlu içerikleri tutmada kullanılan dosya biçimleri

içermektedir. Web3D için kullanılan anahtar teknolojiler,

- VRML (Virtual Reality Modeling Language)
- X3D (Extensible 3D)
- Java, Java 3D
- MPEG-4 (Motion Picture Experts Group) olarak belirtilebilir.

İşitsel bilgi, dijital ortamda geleneksel notasyonlar, dalga formları ve parametrik MIDI biçimleri ile temsil edilebilir. Geleneksel notasyonlar, frekans, zaman ve yükseklik değerlerini içerir. Parametrik ses temsil biçimleri çok daha hassas temsillerdir. Dalga formları ise çoğunlukla üretim süreci sonunda kullanılır. Parametrik temsillerde seslerin tümü bağımsız olarak yeniden düzenlenebilir. Dalga formları, yalnızca Karaoke gibi özel filtreler ve frekans ayrıştırıcıları yardımıyla dönüştürülebilir.



Şekil 3.11 İşitsel bilginin temsili için kullanılan analog ve dijital dalga formları.

İki boyutlu animasyon, iki boyutlu imajların belirli bir kurala göre arka arkaya dizilmesidir (Mitchell ve McCullough, 1990) Üç boyutlu formların animasyonu ise kontrol noktalarının yer değiştirmesi ile gerçekleşmektedir. Animasyon temsillerinde tasarım için özel fonksiyonlar geliştirilmektedir. Nesnelerin biçimleri ve bileşik parametreler veri tabanı olarak depolanmakta ve güncellenmektedir. Üç boyutlu animasyonda, hareketlerin iki ve üç boyutlu transformasyonlar kullanılarak sınırları belirlenir ve bunlara göre hareketler nesnelerin de sınırlarını belirler. Standart

işlemler ve işlevler gözüken yüzeylerin belirlenmesi ise rendering algoritmaları uygulaması ile sağlanmaktadır. Animasyon ardışıklıklarının kontrolü, bir dizi animasyon rutini tarafından oluşturulmaktadır. Çokluortam temsilleri, yukarıda anlatılan temsil biçimlerinin bir arada kullanıldığı anlatım biçimleridir.

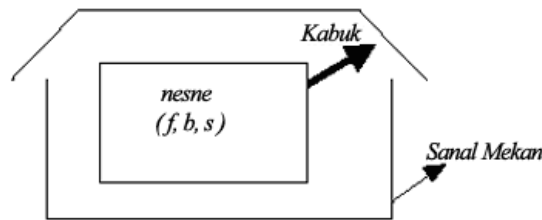
3.4.2 İşlev, Davranış, Strüktür (FBS) Modeli

Dijital ortamda üretilmiş, kavramsal nesneler, nesne yönelimli veri tabanları ile ilişkilendirilebilir. Bu bağlamda kavramsal nesneler, Gero'nun bilgisayar ortamında yaratıcı tasarım süreçlerini açıklamak için kullandığı, FBS (İşlev, Davranış, Strüktür) modeli ile tanımlanabilirler (Maher, 2001). Bu kavramsal nesneler (Gero,1990):

- İşlev (İ)
- Davranış (D), (Db),(Dg)
- Strüktür (S)

FBS modeli ile sanal tasarım objelerinin nitelikleri ifade edilebilir. İşlev (İ), tasarım amacı ile ilişkilidir. Herhangi bir strüktürel öge ile doğrudan ilişkili değildir.

Davranış (D), tasarımın öğelerinin veya tümünün işleyişini yansıtır ve tasarım strüktürü ile yakından ilişkilidir. Beklenen davranış (Db) ve gerçek davranış (Dg) kuramsal davranış parametreleridir. Beklenen davranış (Db), gerçek davranışa (Dg) eşit olursa, tasarım istenen işlevi sağlar (Şekil 2.11). Dijital ortamda davranışlar fiziksel ortamın tersine, işlevden veya nesnenin metaforik strüktüründen türetilmemektedir. Davranışlar, sanal dünyaların uygulanmasında kullanılan kod tarafından yaratılırlar. Strüktür (S) temel var olma durumudur ve davranışları üzerinde taşır. Gerçek dünyadaki strüktür anlayışından çok farklıdır. Gerçek dünyada bir duvar, aynı zamanda kendisinin strüktürüdür. Duvarın strüktürü, davranışı oluşturan bir mekanizmadır. Tasarımının işlevselliği, strüktür ve davranış ikilisi tarafından belirlenir. Ancak dijital ortamda üretilen tasarımlarda metaforik strüktür, davranış yaratmaz (Maher, 2001).



Şekil 3.12 Sanal tasarım nesnesi, kabuk ve sanal mekan ilişkisi (Maher 2001)

4. MİMARİ TASARIM

4.1 Tasarım Bilgisi

Tasarım bilgisine ilişkin çalışmalar, biliş bilim kaynaklı çalışmalar, dilbilim kaynaklı çalışmalar ve Schön'ün başının çektiği stüdyo deneyiminden yola çıkarak tasarım bilgisini açıklama çalışmaları olarak üç temel başlık altında toplanabilir (Uluoğlu, 1990). Dilbilim ve biliş bilim kaynaklı çalışmalar tasarım sürecini rasyonel bir süreç olarak yorumlamaktadır. Bu modellerin eleştirileri ise tasarım teorisinin temelleri ve tasarımın durumu üzerine yoğunlaşarak, tasarım süreçlerinden çok tasarımcılar ve tasarım problemlerini ön plana çıkarmışlardır (Dorst ve Dijkhuis, 1995).

Tasarım metodolojisine yönelik iki paradigma, dünyaya iki farklı bakış açısı olan pozitivism ve yapısalcılığı temsil etmektedir (Şekil 4.1).

	Rasyonel Problem Çözme	Eylemde Düşünme
Tasarımcı	Enformasyon işlemcisi	Kendi Gerçekliğini Kuran Kişi
Tasarım Problemi	Kötü Tanımlanmış Ve Strüktüre Edilmemiş	Zorunlu Olarak Benzersiz
Tasarım Süreci	Rasyonel Arama Süreci	Düşünsel Sohbetler
Tasarım Bilgisi	Tasarım Prosedürleri Ve Bilimsel Kurallar	Tasarımda Sanatçılık: Hangi Prosedürün Ne Zaman Uygulanacağı
Örnek Model	Optimizasyon Teorisi, Doğal Bilimler	Sanat / Sosyal Bilimler

Şekil 4.1 İki temel paradigmanın (Rasyonel problem çözme ve Eylemde Düşünme “Reflection-in-Action”) karşılaştırılması (Dorst ve Dijkhuis, 1995)

Tasarım bilgisine ilişkin araştırmalarda, biliş bilim kaynaklı yaklaşımlar, çalışmalarını bilimsel alanda geliştirilmiş kuramlara dayandırmaktadır.

Özellikle enformasyon ve enformasyonun bellekte işlenmesi ile problem çözme konularına ilişkin kuramlar, tasarım alanındaki araştırmalarda etkili olmuştur.

Mimarların nasıl tasarladığına ilişkin çalışmasında Ömer Akın, (1978) onbir enformasyon işleme mekanizması tanımlamıştır. Bunlardan sekizi enformasyon edinme, problemi yorumlama, problemi temsil etme, çözüm üretme, çözümü bütünle birleştirme, çözümü değerlendirme, algılama, çizim ve tasarım çözümlerinin geliştirmede kullanılmaktadır.

Diğer üçü ise, tasarım planları, dönüştürme kuralları, tasarım sembolleri, ve tasarımcını a-priori bilgisini kapsamaktadır (Uluoğlu, 1990).

Tasarımcının a-priori bilgisi, kavram ve/veya nesnelerin temsilinden oluşan semboller, semboller arasındaki ilişkileri kuran dönüştürme kuralları ve bir amaca yönelik bir dönüşümün yapılabilmesi için eylem stratejilerini içermektedir. Bu yaklaşımını deklaratif ve işlemci bilgi kategorileri kapsamında içerik ve amaç açısından aldıkları değişik biçimler çerçevesinde incelenmesi sonucunda bir taksonomi ortaya çıkmıştır (şekil 4.2) (Akın, 1986).

	Özel Bilgi	Genel Bilgi
Deklaratif ‘nesneler’	Simgeler	şemalar
Deklaratif ‘ilişkiler’	Nitelikler	ıkarsama Kuralları
İşlemci	Dönüşümler	Heuristik

şekil 4.2 Bilginin çeşitli biçimlerde temsiline ilişkin bir taksonomi (Akın, 1986)

Deklaratif Bilgi, olgular ve olgular arasındaki ilişkileri tanımlar. Nesneler, nitelikleri ve aralarındaki ilişkilerdir.

İşlemci Bilgi, bilginin nasıl kullanıldığıdır. Eylemleri ya da eylem planını tanımlayan ve tahmin eden her şeydir.

Çevreden aldığımız kavramlarla bilginin genel formu (şema) ve özel formu (örnek) içinde deklaratif ve işlemci bilgi bulunabilir (şekil 4.2).

Dilbilim kaynaklı çalışmalarda ise amaç, mimari biçimin dilini oluşturan kuralları bulmak ve bunlar aracılığıyla morfolojik çözümlemelerin ötesinde bu bilgiyi türetimci bir niteliğe kavuşturmadır.

Geçmişte, Ecole de Beaux Arts eğitim sistemi ve klasik mimarlık benzer bir temel dayanmaktadır. Klasik biçimler içerisinde elemanların yerlerini değiştirerek kurallı üretim yoluyla tasarlanan yapılar, günümüzde de aynı yöntemle analiz edilebilirler. Flemming'in analiz ettiğı 1890'lı yıllarda yapılmış olan Queen Anne evleri bu çalışmalara örnek gösterilebilir (Flemming, 1986).

Stiny ve Mitchell'in Moğol bahçeleri grameri (1980), Flemming'in Bungalow planları (1981), Eizenberg ve Koenig'in Frank Lloyd Wright'in mimari stilini analiz ederek geliştirdikleri gramer çalışmaları (1981), mimari tasarımda dilbilim kökenli bilgisayar destekli tasarım çalışmalarında önemli örneklerdir. Bu konuya ayrıntılı olarak bir sonraki bölümde "bilgisayar destekli tasarım modelleri" başlığı altında değinilmiştir.

Tasarım bilgisinde, stüdyo deneyiminden yola çıkarak tasarım bilgisini açıklama yoluna gidilen "stüdyo deneyimine dayalı" çalışmalar da vardır.

Schön, bir proje yürütücüsü ile öğrenci arasında geçen diyalogdan yola çıkarak, yürütücünün tasarlarırken nasıl düşündüğünü ve öğrencinin bu süreç içerisinde nasıl öğrendiğini incelemiştir.

Schön, "Educating The Reflective Practitioner" isimli kitabında, tasarımcıyı "Profesyonel Sanatçı" olarak tanımlamaktadır. Profesyonel sanatçının tasarımı öğrenmesi anlatılarak değil yaparak gerçekleşir. Stüdyoya her yeni gelen öğrenci, önceden bilmediğı, tanımadığı bir dil ile karşılaşmaktadır ve mimar olma sürecinin temelinde bu dil oyununu öğrenmek yatmaktadır.

Kendi kendine öğrenmenin gerçekleştiğı bu durumda yürütücünün rolü, öğrencinin eylem içerisinde hem "tasarımın ne olduğunu", hem de "tasarım yapma eylemini" öğrenmesini sağlamaktır (Schön, 1987).

Bir müzik eserinin seslendirilmesinin bir çeşit tasarım türü olduğunu savunan Schön, bir yüksek lisans sınıfında araştırma yaparak müzisyenler arasındaki diyalogları ve iletişim biçimlerini çözmeye çalışmış, mimari tasarım ve müzik performanslarının uygulamaya yönelik iki değişik bakış açısı teşkil edebileceğini öne sürmüştür.

4.2 Bilgisayar Destekli Tasarım

Bilgisayar destekli tasarımda 60'lı yıllardan beri iki ana gelişme alanı olmuştur: (Gero, 1994)

1. Tasarlanmış nesnelerin geometrisi ve topolojisinin temsili ve üretimi
2. Tasarımların sentezini desteklemek veya sürdürmek için temsil ve bilgi kullanılması.

Tasarlanmış nesnelerin geometrisi ve topolojisinin temsili ve üretimi ile ilgili çalışmalar, bilgisayar grafikleri ve tasarımda tekrarlanan işlerin otomasyonu ile ilgilidir. Bilgisayar destekli tasarım yazılımları, bu araştırmaların sonucudur.

Tasarımların sentezini desteklemek veya sürdürmek için temsil ve bilgi kullanılması araştırmaları sonucunda deneysel ve spesifik uygulamalar ortaya çıkmıştır. Bunlar üretken sistemler ve gramerler, bilgi tabanlı sistemler, uzman sistemler, yapay zeka yaklaşımlarıdır.

4.2.1 Bilgisayar Destekli Tasarım Modelleri

Echenique, amaçlarına göre bilgisayar destekli tasarım modellerini dört grupta sınıflandırmıştır:

1. Tanım (descriptive) modelleri
2. Tahmin (predictive) modelleri
3. Buluş (explorative) modelleri
4. Planlamaya ilişkin modeller

Tanım modelleri, olası çözümlerin bilgisayara tanımlanmasında kullanılmaktadır. Bu modellerin temel amaçları, model içindeki farklı faktörlerin birbirlerini nasıl etkilediklerinin tanımlanmasıdır.

Tahmin modelleri , bir gerçeğe ilgili durumu tahmin etmek , geleceğe yönelik tahminler yapmak için kullanılmaktadır.

Buluş modelleri, bir gerçeğe ait parametrelerin sistematik olarak değiştirilmesi ile ortaya çıkabilecek diğer gerçekleri tahmin etmeye yarar.

Planlamaya ilişkin modeller ise çeşitli amaçlarla yapılan planlamaların parametrelerinin belirlenmesi ve bunların birbirleri ile ilişkilerinin tanımlanmasıdır.

Dilbilim, biliş bilim, matematik ve mantık kökenli yaklaşımlar çeşitli bilgisayar destekli tasarım modelleri geliştirmiştir. Tasarım problemlerinin karmaşık bilgi yapıları ve özellikle de süreç boyunca sezgisel,yaratıcı süreçlerin mantıksal,analitik süreçlerle birlikte yer alması, tasarım olgusunun tüm özellikleriyle temsil edildiği genel geçer bir modelin gerçekleştirilebilmesini güçleştirmekle birlikte; modellerin kısmen de olsa tasarımı açıklama yolundaki çabaları özellikle tasarım kuramlarının gelişimi ve tasarım eğitime etkileri açısından önem taşımaktadır.

4.2.1.1 Dilbilim Kökenli Bilgisayar Destekli Tasarım Yaklaşımları

Nicholas Negroponte, 1970’de yazdığı “The Architecture Machine:Towards a More Human Environment” isimli kitabında ilk kez mimari tasarım makinesi kavramının ortaya atmıştır.

Biçem ve dillerin mekanla ilişkilerini araştırılması, yorumlanması ve keşfedici tasarım sistemleri, başka bir deyişle dilin bilimsel şekilde incelenmesi, Chomsky’nin “Dönüşümsel Üretken Gramer Teorisi”ne dayanmaktadır. Chomsky’ye göre üretken gramer, dilin derinliklerindeki prensiplerle uğraşır. Chomsky’nin “Sentaktik Structures” adlı kitabında tanıtılan dönüşümsel gramer teorisinin bileşenleri şunlardır:

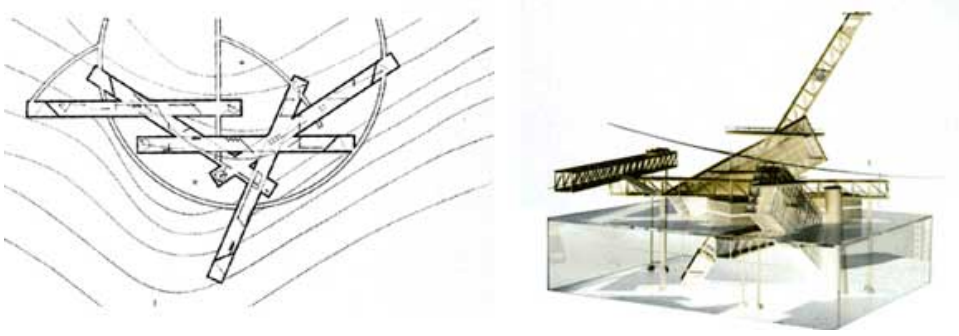
1. Başlangıç elemanı
2. Cümlecik strüktürü kuralları
3. Dönüşüm kuralları
4. Fonolojik kurallar

Gramerin girdisi, başlangıç elemanıdır. Başlangıç elemanından cümlecik strüktürü kuralları yolu ile diziler seti üretilir. Dönüşüm kuralları tekil dizileri ya da dizi çiftlerini alarak dönüştürürler. Fonolojik kurallar ise oluşturulan cümlelerin fonolojik temsillerini üretirler.

Doğal ve yapay diller üzerinde yapılan çalışmalar, sentaktik ve semantik olmak üzere iki temel alanda sürdürülmektedir. Sözdizimi ile ilgili araştırmalar, dilin cümlelerini oluşturan sembol dizilerinin onların anlamlarını dikkate almaksızın, formal strüktürü ile ilgilenir. Semantik araştırmalar, dilin sembollerinin ve gramer kurallarına uygun sembol dizilerinin anlamları üzerine yoğunlaşmıştır.

Stiny ve Mitchell’in Moğol bahçeleri grameri (1980), Flemming’in Bungalow planları (1981), Eizenberg ve Koenig’in Frank Lloyd Wright’ın mimari stilini analiz ederek geliştirdikleri gramer çalışmaları (1981), Flemming’in Queen Anne Evleri

grameri (1986), mimari tasarımda dilbilim kökenli bilgisayar destekli tasarım çalışmalarında önemli örneklerdir.



Şekil 4.3 Biçim gramerleri kullanılarak tasarlanan Müze ve Okyanus gözlemevi Mimari tasarım: Randy Brown (Knight, 2000)

Biçim gramerleri kullanılarak yapılan tasarımlara Randy Brown'ın San Gimignano'da Müze ve Okyanus gözlemevi projeleri örnek gösterilebilir (Knight, 2000) (Şekil 4.3). Müze projesini üreten algoritmada, başlangıç nesnesi olarak kesişen iki dikdörtgenler prizması ve yay parçaları seçilmiş ve bunların değişik kombinasyonları denenmiştir. Gözlem Evi projesinde ise kurallar tanımlanırken ölçeklendirme dönüştürücüsü eklenmiştir. Bu da değişik oran ve boyutlarda çeşitli kütlelerin üremesine neden olmuştur.

Üretken Sistemler

Üretken sistemler, üretilen nesne açısından üretim sistemleri iki farklı yaklaşımla yorumlanmaktadır: (Stiny, 1980)

1. Deterministik olmayan üretim sistemleri.
2. Deterministik üretim sistemleri

Deterministik olmayan üretim sistemleri ile yapılan üretim sonucunda çoğul ürün elde edilir. Bu süreç dahilinde, sözlük sembollerinden oluşan diziler ve üretim kuralları kullanılır.

Deterministik üretim sistemleri, sonuç olarak tek bir obje üretir ve üretim sürecine kullanıcı katılımı kısıtlıdır. Stiny tarafından üretim sistemlerinin temel özellik ve bileşenleri şu şekilde sıralanmıştır:

- Sistemin Uygulanacağı Objeler
- Sistem Tanımı
- Sistemde Kuralların Uygulanması İçin Kullanılan Mekanizma

Sistemin Uygulanacağı Objeler, tipik olarak, üretim sistemleri sembol dizileri için tanımlanır. Üretim sistemleri aynı zamanda diziler (array), ağaçlar, grafikler (graph), şekiller gibi herhangi iyi tanımlanmış bir obje sınıfı için kullanılabilir.

Sistem tanımında bütün üretim sistemleri $u \rightarrow v$ şeklinde bir “üreticiler/kurallar listesi” ve w şeklindeki başlangıç obje ve objelerini içerir. Bazı üretim sistemlerinde u ve v sabit iken, bazılarında u ve v değişken içerebilir.

Üretken sistemlerde kuralların uygulanması için mekanizmalardan yararlanılır. Bütün üretim sistemlerinde objeler, bir başlangıç objesine tekrarlı olarak üreticilerin/kuralların uygulanması ile elde edilir. Kural aşağıda açıklanan genel bir şemaya göre uygulanır: (Stiny, 1980)

Bir üreticinin sol tarafının herhangi bir dönüşümü o anki mevcut obje ile karşılaştırılır. Bunlar arasında bir eşleşme söz konusu ise, kuralın sol tarafının dönüştürülmüş hali o anki objeden çıkartılır. Bu çıkarım sonucunda, kuralın sağ tarafının sol tarafa uygulanmış olan dönüşümün aynısının uygulanmış hali ilave edilir. Böylece yeni bir obje elde edilmiş olur.

Kural $u \rightarrow v$

Obje w

$$F(u) \leq w \quad \text{ise} \quad (1)$$

Üretici yeni bir obje üretmek için, f dönüşümü altındaki w 'ye uygulanır.

$$[w-f(u)]+f(v) \quad (2)$$

Deterministik üretim sistemlerinde, f dönüşümü bir üretici içindeki değişkenlere diziler atar. Bu üretim sistemlerinde “ $\leq$ ” ile ifade edilen “eşleşme ilişkisi” “özdeşlik/aynılık” olarak yorumlanır. Bu nedenle $F(u) \leq w$ ilişkisinde kuralın dönüştürülmüş sol tarafı w 'ye eşittir. Dolayısıyla:

$$[w-f(u)]+f(v) = f(v) \text{ dir.}$$

Deterministik olmayan üretim sistemlerinde ise yukarıdaki 1 ve 2 numaralı formüllerdeki dönüşümler, ilişkiler ve operatörler farklı bir şekilde yorumlanır. Bu tip sistemlerde iki tip dönüşümün vardır (Stiny, 1980).

- Değişkenlere değerler atayan dönüşümler (f_1)
- Kuralın bir objenin neresine uygulanacağını belirten dönüşümler (f_2)

Eşleşme ilişkisi, genelde, alt dizi (substring), alt grafik (subgraph), veya alt şekil (subshape) gibi parçaların sıralanması fikrine dayanmaktadır. Ekleme ve çıkartma işlemcileri, objelerin parçalarının silinmesi ve onların yerine kurallar ve üreticiler içinde belirtilen parçaların eklenmesi şeklinde çalışır.

Gramer tabanlı üretim sistemleri ise kullanıcı tarafından belirlenen kriterlere uyabilen potansiyel olarak güçlü tasarım araçlarıdır. Bu araçların gelişiminin yavaş olmasının sebebi kısmi olarak kullanıcı ve sistem arasındaki düzgün etkileşim eksikliğinden kaynaklanır.

Tasarım gramerleri, tasarım bilgisini depolamak, yeni tasarımlar üretmek ve var olan tasarımları analiz etmek için kullanışlı mekanizmalardır.

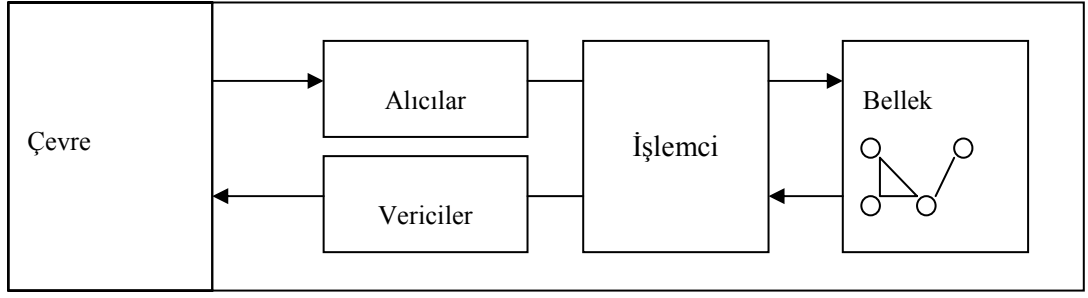
Gramer tabanlı sistemler tasarım sürecinin otomasyonu ve tasarım alternatiflerinin daha çok araştırılabilmesine izin verir. İyi tanımlanmış bir gramer, kullanıcı tarafından belirlenen özel kriterlere uyan bir tasarım kümesi üretir ve iş gücünden tasarruf sağlayarak çok sayıda tasarım üretmesidir .

Üretken sistemler beklenmedik tasarımlar üretebilme potansiyeline sahiplerdir ve önceden kestirilemeyen bir tasarım rotası yaratırlar. Bilgisayar destekli tasarım araçları ise kullanıcının tasarım kararlarını tipik olarak değişikliklerle belgeler. Bilgisayar destekli tasarım araçları arayüz tasarımı bakımından yılların birikimini taşımakla beraber, gramer tabanlı tasarım araçları, başlangıç aşamasındadır. Bu yüzden üretken sistemlerde etkileşim, günümüzde oldukça kısıtlıdır.

Bilgisayar ortamında tasarım grameri sistemleri üzerinde büyük araştırmalar yapılmakta olduğu halde elde edilen başarının az oluşu, sistemlerde kullanılan obje temsillerinin karmaşıklığından kaynaklanır (Piazzolunga ve Fitzhorn, 1998). Bu karmaşıklık yüzünden kullanıcı sistemin işleyişi üzerinde çok az kontrol sahibidir ve etkileşme ile üretkenlik miktarı kısıtlıdır. Potansiyel kullanıcı etkileşimi ve gramer tabanlı sistemlerin kontrolü üzerine geliştirilen bir model, çok yararlı olabilir .

4.2.1.2 Biliş Bilim Kökenli Bilgisayar Destekli Tasarım Çalışmaları

Newel ve Simon'un 1972'de geliştirdikleri "Enformasyon İşleyen Sistem", tasarımcının problem çözme davranışını bir bilgi işleme süreci olarak tanımlar. Enformasyon işleyen sistem, bellek, alıcı ve vericiler ile işlemcilerden oluşmaktadır (Şekil 4.4). Alıcılar ile çevreden gelen etkiler (enformasyon) işlemci aracılığıyla kodlanarak belleğe ulaşır. Bellekteki sembolik yapılar bu yeni enformasyon ışığında dönüşüme uğratılır ve yine işlemci aracılığıyla yeniden kodlanarak vericilerle çevreye iletilir.

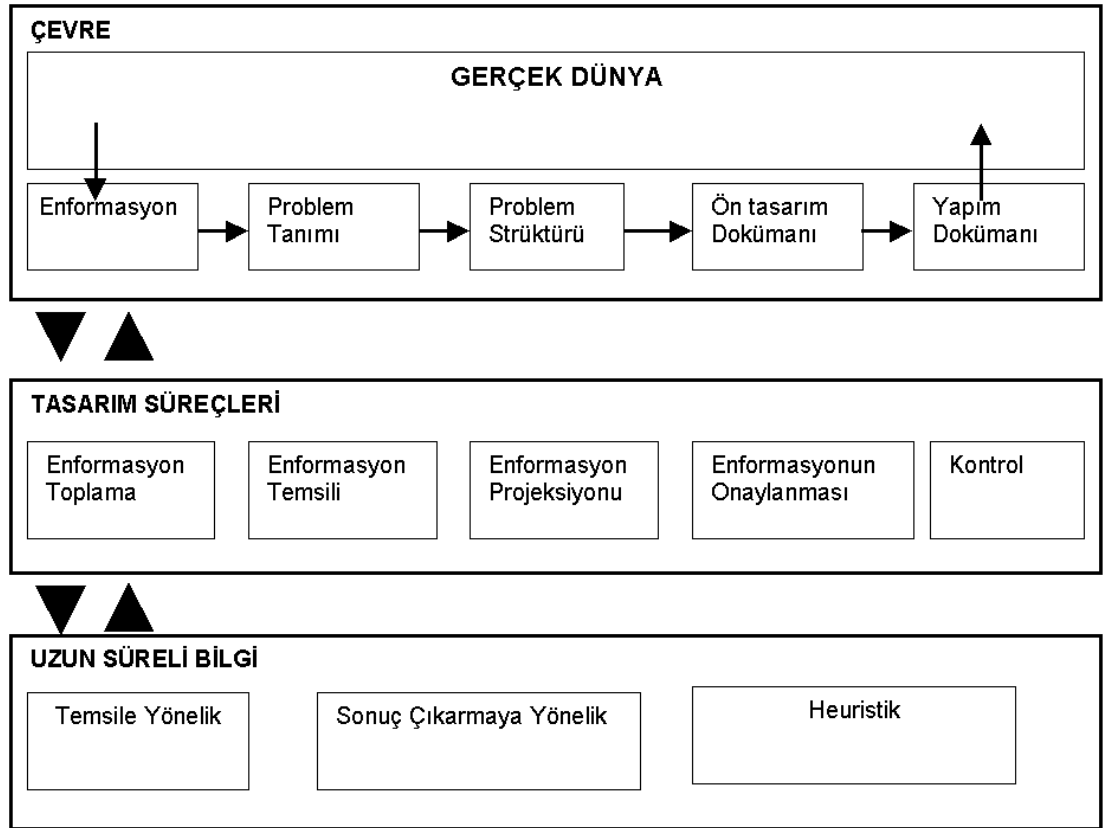


Şekil 4.4 Enformasyon İşleyen Sistem Modeli (Newell, Simon, 1972)

Enformasyon işleyen sistemde, problemin belirlediği alan bir bilgi kitesidir. Bu kitle, problem çözümünün de içinde bulunduğu bilgi ifade eden birimlerden oluşur. Problemin çözüm alanı ise bilgiyi girdi olarak ele alan işlemler ya da başlangıç konumu önceki bir işlemin çıktısı olan bir ya da daha fazla üretken süreçten oluşur ve çözme sürecini oluşturan eylemlerle biçimlenen bilgi durumlarını içerir.

Problem çözme süreci, üretilen bilgi ve çözümlerin özellikleri ve tutarlılıklarını sınavan bir ya da daha fazla sınama sürecini de içermelidir.

Ömer Akın, 1986 yılında yazdığı “Psychology of Architectural Design” kitabında, bir tasarım bilgisi üretim süreci sistemi önermiştir (Şekil 4.5).



Şekil 4.5 Tasarım Enformasyonu İşleme Sistemi

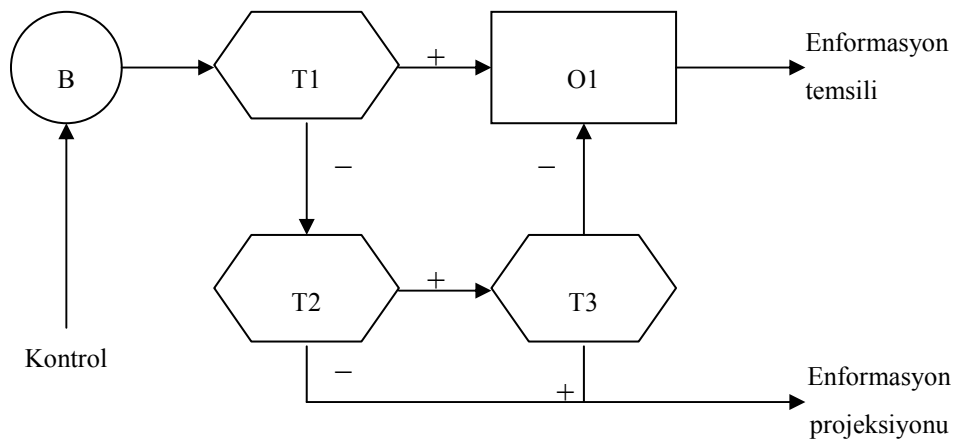
Tasarım enformasyonu işleme sistemi, temsil, tasarım süreçleri ve bellek organizasyonu başlıkları altında toplanabilir (Akın, 1986). Tasarımcının genel tasarım kültürünü temsil eden enformasyon, mimari problem alanının ilk kategorisidir. Bu tüm profesyonel tasarımcıların sahip olduğu bir kavramdır. Bu kategoride temelde iki türlü bilgi vardır :

- Konvansiyonlar
- Kodlar

Konvansiyonlar, benzer deneyimlere sahip bireyler arasında ölçülemeyen geçici bir konsensustur. Bunlar belgelendirilmemiştir ve ampirik gözlemler dışında üzerinde araştırma yapmak çok zordur. Kodlar, profesyonel standartları içeren kitaplar, arşivler ve düzenlemelere ilişkin kayıtlardır. Analiz edilmeleri oldukça kolaydır.

Tasarım enformasyonu işleme sistemi ikinci kategorisi ise problem tanıımıdır. Bu kategori, müşteri (veya kullanıcı) ve tasarımcı arasındaki iletişim kurulmasına yardımcı olan bina programlarıdır. Problem yapısı, mimarın çoğunlukla “problem tanımları” olarak adlandırılan formülasyonlarıdır. Bu tasarımcının bireysel tasarım sürecinin bir fonksiyonudur ve başarılı çözümler sağlayan alternatif problem formülasyonlarını içerir.

Tasarım enformasyonu işleme sistemindeki son iki konvansiyon, ön tasarım dokümanları ve yapım dokümanlarıdır. Enformasyon işleyen sistem bakış açısına göre, tasarımcının problem alanını temsil eden konvansiyonlar, dış dünya ile iletişimine ve bellek organizasyonuna yardımcı olur (Akın, 1986). Tasarım enformasyonu işleme sisteminde tasarım süreci, enformasyon edinme süreci, enformasyonun temsili, enformasyonun projeksiyonu, onaylanması ve kontrolü kategorilerini içermektedir.



Şekil 4.6 Enformasyon edinme sürecinin akış diyagramı

Enformasyon edinme sürecinde (Şekil 4.6) başlangıç (B) işlemin aktive edildiği noktayı temsil etmektedir. Başlangıçtan sonra enformasyonun uzun dönemli bellekten mi (T1) yoksa kısa dönemli bellekten mi (T2) edinileceğine karar verilmektedir. (T1) kararı eğer olumluysa, uzun dönemli veya kısa dönemli bellekten (O1) işlemi ile enformasyon elde edilir (T3).

Tasarım problemlerinin açık uçlu doğasından kaynaklanan tasarımcı tarafından karşılaşılan potansiyel alternatif sayısı önceden tahmin edilemez. Arama uzaylarını daraltmak için otomatik ve formel karar verme mekanizmaları lineer programlama ve istatistiksel analiz teknikleri kullanır.

İnsan problem çözme sürecine yönelik çalışmalar, bu karmaşık süreçlerin heuristik şemsiyesi altında toplandığını göstermektedir. Heuristikler, problem çözücünün dikkatinin arama uzayının yalnızca bir parçasına odaklanmasını sağlayarak garantili olmasa da sonuç elde edilebilmesini sağlar (Akın, 1986).

Enformasyon projeksiyonu, tasarım enformasyonu işleme sisteminin en yoğun çalıştırdığı mekanizmadır. Değerlendirme ise, fiziksel ilişkilerin işlevsel bir fikre dönüştürülmesinden sonra gelmektedir.

4.2.1.3 Yapay Zeka Kökenli Bilgisayar Destekli Tasarım Yaklaşımları

Bilgisayar bilimi, bilgisayarlarla ilgili oluşumların çalışılması, yapay zeka ise bilgisayar biliminin akıllı, yani dili kullanabilme, öğrenme, akıl yürütme, problem çözme gibi niteliklere sahip bilgisayar sistemleri tasarlamakla uğraşan koludur. Yapay zeka çalışmalarında amaç, özgün ve çözülebilir enformasyon işlemlerinin dışlaştırılması ve incelenmesi olarak özetlenebilir.

Yapay olanın biliminin sınırları aşağıdaki gibi belirlenebilir: (Simon, 1969)

- Yapay şeyler insanlar tarafından sentezlenirler
- Yapay şeyler, doğal şeylerin görünüşlerini taklit edebilirler ancak bir veya birçok açıdan gerçeklik eksikliği vardır.
- Yapay şeyler, işlevler, hedefler ve adaptasyon bağlamında sınıflandırılabilirler.
- Yapay şeyler tasarlanırken, zorunlayıcılar ve tanımlayıcılar bağlamında tartışılırlar.

Dreyfus, insan eylemlerinin gündelik yaşamdan soyutlanmış birimlere dayanan insan yeteneklerine ilişkin bir teori olamayacağını ortaya koymuştur (Dreyfus, 1983) .

Mimari tasarım, kötü tanımlanmış (ill-defined) bir yapısı olduğundan ve insan eylemlerini gündelik yaşamdan soyutlanmış birimlere dayanarak tamamıyla temsil

edilemeyeceğinden, mimari tasarım sürecini tamamıyla otomatikleştirmek mümkün değildir. Mimari tasarım bilgisi tamamıyla kodlanamaz. Bu yüzden mimari tasarımda çağdaş yapay zeka çalışmaları, insan tasarımcı katılımı ve değerlendirmesini içeren araştırmalardır.

Uzman Sistemler

Uzman sistemler amacı normalde insan “uzmanlar” tarafından çözülen problemleri çözmektir (Knight ve Rich 1991).

Uzman sistemlerin bileşenleri:

- Çıkarsama mekanizması
- Bilgi edinme birimi
- Veri tabanı
- Açıklayıcı Birim
- Olgu tabanı
- Arayüz

Çıkarsama mekanizması, sistemin uzman davranışı sergileyebilmesi amaçlı bir kural yorumlayıcıdır. Bilgi edinme birimi, uzmanlık bilgisinin elde edilmesi, temsili yeni bilgilerin de sonuçtan alınması işlevini gerçekleştirir. Açıklayıcı birim bilginin ne zaman gerektiğini saptar. Veri tabanı ise semantik ve sentaktik bilginin depolandığı ortamdır. Olgu tabanı, uzmanlık alanına özgü bilgiyi içerir.

Uzman sistem türleri, kural tabanlı sistemler, prototip tabanlı sistemler, çerçeve tabanlı sistemler ve bunların değişik kombinasyonlarından oluşan sistemlerdir. Kural tabanlı sistemlerde us yürütme çok daha kolay gerçekleştirilir.

Çerçeve tabanlı sistemler, kural tabanlı sistemler göre tipoloji ve topolojide daha etkindir. Prototip tabanlı sistemler ise elemanlardaki farklı bilgilerin temsil edilmesinde kullanılır.

LOOS, dönemi dahilinde uzman sistemler arasında, bilgi tabanlı tasarımda genel, planların tasarlanmasında özel sınırları aşmıştır (Coyne ve Subrahmanian, 1993). Yaklaşım jenerik (cinsle ilgili) plan işleri için kısmi otomatize tasarım sistemi bağlamında yaratıcılık ihtiyacına cevap bulmaya çalışmış, yapısal tasarım tanımlarının sistematik listelerinin sistemin üretici kapasitesi olarak modellenmesi ve insan kılavuzluğunda değerlendirme kapasitesi ile bir araya gelmesi neticesinde evrimleşen bir sistem ortaya çıkmıştır.

Bağlam dahilinde kısmi tasarımların gözlemlenmesi tasarımcıyı uyararak, performans ihtiyaçlarının yeniden formüle edilmesini sağlamış, deneysellik (keşfedicilik) ve bilgi edinme yönündeki ileri fırsatları planlama işlerinin esnek ayrıştırılmasını yapan sistem geliştirerek gerçekleştirmeyi hedeflemiştir.

LOOS, yaratıcı sonuçları destekleyecek gelişmelere ulaşmak evrimsel bilgisayar destekli tasarım çevrelerinde ihtiyaç duyulan anahtar özellikleri sağlamış, açık bir sonuca yönelik kısıtlamalar taşımadığından ABLOOS ve SEED gibi sistemlerin temelini oluşturmuştur.

Bilgi Tabanlı Bilgisayar Destekli Tasarım Modelleri

Bilgi tabanlı sistemlerin temeli, bilginin dışlaştırılmış biçimde temsili ve bir problem hakkında fikir yürütmek için kullanılmasıdır (Gero ve Maher, 1993).

Tasarımda bilgi tabanlı sistemlerin rolü, yaratıcı üretim yapılması için tasarım bilgisinin içeriğinin ve organizasyonunun sağlanmasıdır. Uzmanlar, bilgilerini dışlaştırmak ve gözden geçirmek için bir bilgi tabanı ile etkileşirken, yeni yaklaşım biçimleri edinirler (Edmonds, 1993). Bilgi tabanlı tasarımda araştırma alanları:

- Daha esnek ve kullanışlı kullanıcı arayüzü tasarımı
- Daha büyük bilgi tabanları geliştirilmesi
- Değişik bilgi temsil şemaları geliştirilmesi
- Daha esnek arama mekanizmaları geliştirilmesi

Bilgi tabanlı tasarım sistemlerinde iki tür bilgi vardır. Yorumlayıcı, bilgi, biçimsel tanımlardan oluşur ve topolojik ve tipolojik tanımları, boyut, işlev ve ilişkilerini, performans niteliklerini kapsar. Üretken bilgi ise elemanların birbirleri ile ilgili kuralları içerir.

4.2.1.4 Matematik Kökenli Bilgisayar Destekli Tasarım Yaklaşımları

Matematik kökenli bilgisayar destekli tasarım modelleri, ele aldıkları tasarım parametrelerine göre optimum çözüm üretecek şekilde kurgulanmışlardır. Bu yaklaşım, bağımlı değişkenler arasındaki ilişkilerin matematiksel ifadeler kullanılarak modellenmesi şeklinde tanımlanabilir. Matematik kökenli yaklaşımlar üç grupta incelenebilir:

- Lineer Programlama Modelleri
- Faktör Analizi Modelleri
- Birleştirici Yaklaşımlar / Graf Teoretik Modeller

4.2.1.5 Mantık Kökenli Bilgisayar Destekli Tasarım Yaklaşımları

Mantık kökenli bilgisayar destekli tasarım modelleri, sağduyu, usavurma ve hatta stil ilişki ve kurallarının mantıksal bir sistemin aksiyomlarını belirleyebileceği düşüncesine dayanırlar.

Tasarım problemleri çoklukla kötü tanımlanmış ya da lanetli problemler olmaları nedeniyle yoğun bilgi ve enformasyon akışı gerektirmeleri dışlaştırılıp formüle edilebilmelerini güçleştirmekle birlikte, mantıksal kökenli bilgisayar destekli tasarım modelleri, benimsedikleri “frame” ve “slot-and-filler” strüktürü gibi temsil araçlarıyla bu problemlerin mümkün olduğunca azalabileceğine işaret etmektedirler (Erdem, 1995).

4.2.2 Bilgisayar Destekli Ortak Tasarım

“Bilgisayar Destekli Ortak Çalışma” terimi ilk kez Irene Greif ve Paul Cashman tarafından 1984’te, ACM tarafından desteklenen konferanslarda kullanılmıştır. Konferansların ana teması, grup çalışmaları ve enformasyon teknolojilerinin grup çalışmasına etkisidir (Peng, 2001).

1990 yılının başlangıcında ilk nesil birleştirilmiş sistemler ortaya çıkmıştır (Snyder ve Flemmming, 1999). Bu aşamada, araştırma prototipleri üzerine veya yazılım tabanlı laboratuarlara yoğunlaşmış ve sistemin mimari tasarımıyla birleştirilmesi ile ilgili konularda çalışmalar yapılmıştır. İkinci nesil birleşme ise birinci nesil araştırmalardan yararlanarak nesne yönelimli veritabanları gibi büyük bir bütünün alt sistemi olarak kullanılabilecek araçlar ile araştırma yapmışlardır.

1990’ların sonuna doğru, dijital ağ oluşturma yöntemlerinin donanım ve yazılım anlamında gelişmesi, yeni bir bilgisayar destekli tasarım paradigması oluşturmuştur. 1993’te W. J. Mitchell ilk kez “sanal tasarım stüdyosu” kelimesini kullanmıştır (Hirschberg ve Schmitt, 1999). MIT, Harvard, Cornell, ETHZ gibi birçok üniversitenin katılımıyla oluşturulan sanal tasarım stüdyolarında, bilgisayar destekli ortak tasarım araçlarının mimari tasarım eğitime ve pratiğine uygulanması ve konuya ilişkin kuramsal altyapının oluşturulmasına ilişkin çalışmalar yapılmıştır.

Mimari tasarım sürecinin dijital ortama taşınması sırasında bilgisayar destekli ortak tasarımı sürecine ilişkin temel problem alanları oluşmuştur (Peng, 2001).

- Tasarım birleştirilmesi
- Paralel tasarım
- Birleştirme paralellik etkileşimi

Tasarım birleştirilmesi, tasarım kavramlarının, düşüncelerinin ve çalışma grubu üyelerinin ürettiği enformasyonun ve etki alanına özel parçasal tasarımların akışının ve temsiline desteklenmesidir. Bu verileri, tasarım amaçları ve etki alanlarının ihtiyaçları ile örtüşecek tutarlı projelerle birleştirmek ve geliştirecek şekilde bir araya getirmek temel amaçtır.

Dağıtılmış tasarımda parça bütün ilişkisi, değişik tasarımsal bakış açılarına sahip değişik grup üyeleri tarafından sürekli olarak yorumlanmaktadır. Bilgisayar teknolojileri, projenin tasarım süreci boyunca yeni çalışma ilişkilerinin kaydedilmesi ve sürdürülmesi ile dinamik ve dağıtılmış tasarımın desteklenmesi için kullanılabilir.

Bilgisayar destekli ortak tasarımda tasarımcılar, paralel, ardışık ya da iki taraflı gibi üç ayrı değişik davranış biçimi sergileyebilir. Paralel davranış biçiminde katılımcılar eşzamanlı çalışarak birbirlerine ürünlerini gönderirler. Tasarımcıların, tasarım sürecini aşamalara bölerek bir aşama bittikten sonra diğer gruba işi devretmesine ise ardışık tasarım denir. Bilgisayar destekli ortak tasarım eylemi tasarımcıların birbirleriyle etkileşimi zaman değişkeni bağlamında iki ayrı yapıya sahiptir (Gross ve diğ., 1997) :

1. Zamanuyumlu (senkron) ortak tasarım
2. Zamanuyumsuz (asenkron) ortak tasarım

Zamanuyumlu (Senkron) Ortak Tasarım

Zamanuyumlu (senkron) ortak tasarım, aynı tasarım konusu ile ilgili, çoğunlukla aynı tasarım modelini ve tasarım enformasyonunu aynı anda kullanan, farklı konumlara dağılmış tasarım ekiplerinin gerçekleştirdiği bir süreçtir (Dave ve Schmitt, 1995) . Zamanuyumlu (senkron) ortak tasarım alanındaki ilk çalışmalar görüşmeler toplantı masasının etrafında geçtiği sırada tasarımcıların ofisleri arasında video bağlantısı kurmaya yöneliktir (Harrison, 1993).

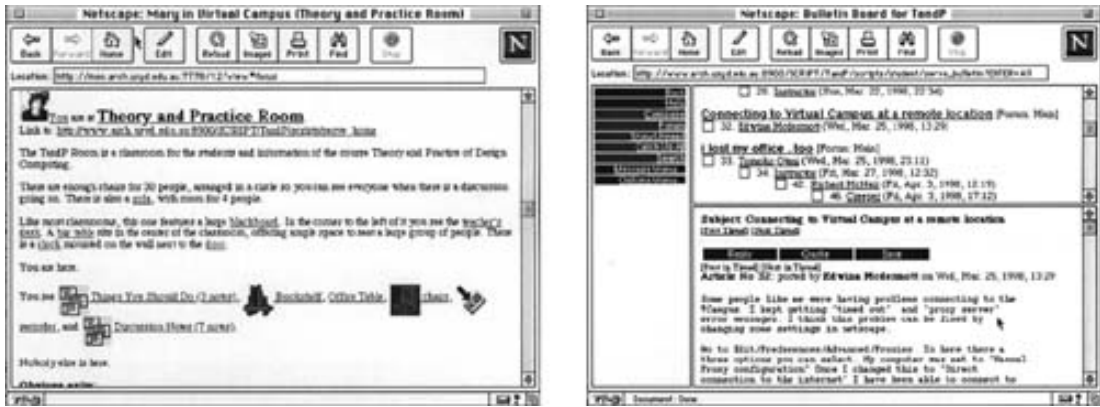
Zamanuyumlu (senkron) sistemlerden bazıları:

- Paylaşılmış beyaz tahtalar (Shared White Boards)
- Video konferans sistemleri (Video Conference Systems)
- Sohbet sistemleri (Chat Systems)
- MUD/MUVE, Çok kullanıcı nesne yönelimli alanlar ve çok kullanıcı sanal ortamlar (Multi User Domain/Dungeon, Multi User Virtual Environments)
- Karar destek sistemleri (Decision Support Systems)

Paylaştırılmış beyaz tahtalar ikiden fazla kullanıcının ortak bir çizim yüzeyini paylaşmasını sağlarlar. Tipik paylaştırılmış beyaz tahtalar resmi olmayan elektronik sohbet için kullanılsa da matbaa ve baskıya yönelik grafik tasarım ve mühendislik uygulamaları için uygun ortamlardır. Video konferans sistemleri canlı video bağlantısı ile iki yönlü ya da çok yönlü iletişim sağlar. Sohbet sistemleri ise, birden çok kullanıcıya kamuya açık alanlara senkron mesaj yazabilme özgürlüğü tanır.

Çok kullanıcılı sanal ortam MOO ise erken dönem macera oyunları için geliştirilmiş metin tabanlı bir sanal gerçeklik uygulamasıdır. MOO’larda fiziksel yer kavramı bir metafor olarak kullanılmıştır (Maher,1999). İlk çok kullanıcılı sanal ortam “LambdaMOO”, XeroxPARC Palo Alto Araştırma Merkezi tarafından geliştirilmiştir. Teknolojinin ilerlemesi ile VRML ile bütünleşmiş MOO’lar, Teamwave ortak çalışma platformları ve Active Worlds gibi sanal dünyalar çok kullanıcılı sanal ortamlarla iki ve üç boyutlu görsel medya kullanımı yaygınlaşmıştır. Günümüzde üç binin üzerinde MOO olduğu bilinmektedir.

MOO’lar, oyun amaçlı kullanımlarının yanında eğitimsel amaçlarla da kullanılmıştır. Sidney Üniversitesi “Sanal Kampüs” Projesi, bir LambdaMOO sunucusu ve Java tabanlı bir arayüz kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Maher,1999).



Şekil 4.7 Sidney Üniversitesi “Sanal Kampüs” Projesi, bir LambdaMOO sunucusu,Java tabanlı arayüz ve bülten tahtası (Maher,1999)

Tasarım ekibi arasında dosya paylaşımı ve Washington Üniversitesi “Design Machine Group” tarafından geliştirilen “Electronic Cocktail Napkin” gibi erken tasarım aşamasında serbest el çizimleri ile ortak tasarıma yönelik değişik ortak tasarım biçimlerini bir arada barındıran araştırmalar da zamanuymulu ortak tasarım sürecine ışık tutmuştur (Gross ve diğ., 1997).

Bir diğer zamanuymulu (senkron) sistem örneği olan karar destek sistemleri, karar vericiye problem çözümünde destek vermek amacıyla oluşturulmuş bilgisayar tabanlı

enformasyon sistemleridir (Turban ve diğ, 2001). Söz konusu sistemler, problem çözme yaklaşımı kullanarak birden çok kullanıcı katılımını olanaklı kılmaktadır.

Karar destek sistemleri, organizasyona ilişkin amaçlar, arama süreçleri, veri toplama, problem tanımı ve sınıflandırılmasını kapsayan bilgi aşamasından sonra tasarım aşaması dahilinde, problemin modelinin oluşturulması, alternatif arama, ve öngörülerin oluşturulması işlemlerini kapsar.

Son aşama olan seçme aşamasında çözüm önerileri, duyarlılık analizi ve en yararlı alternatifin seçilmesi işlemleri neticesinde uygulama planları ve kontrol sistemleri tasarımı ile çözümün uygulaması yapılır (Simon, 1977). Özellikle grup karar destek sistemlerinde kullanıcılar sürekli olarak zamanuyumlu (senkron) ortak çalışma ortamı içinde gezinirler. Ancak sürecin değişik aşamalarında zamanuyumsuz (asenkron) ortak çalışma araçları da kullanılır.

Zamanuyumsuz (asenkron) ortak tasarım

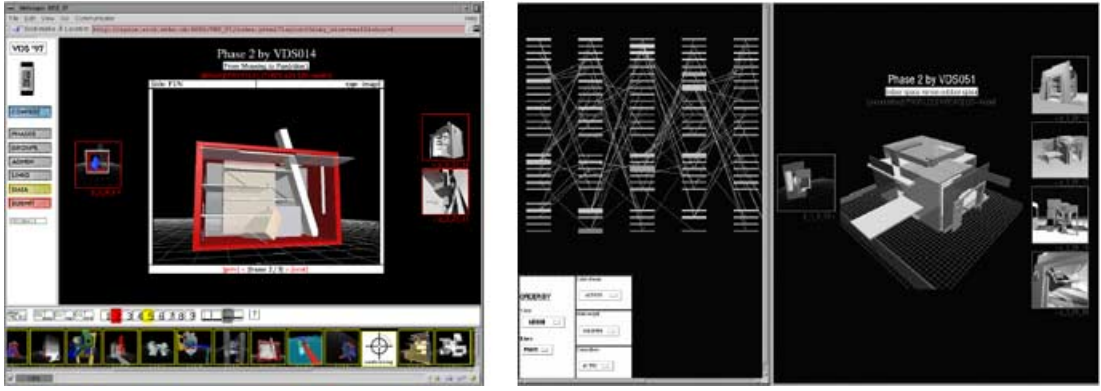
Zamanuyumsuz (asenkron) ortak tasarım, aynı tasarım konusu ile ilgili, çoğunlukla aynı tasarım modelini ve tasarım enformasyonunu değişik zamanlarda kullanan, farklı konumlara dağılmış tasarım ekiplerinin bir arada gerçekleştirdiği süreçtir (Dave ve Schmitt, 1995) .

Zamanuyumsuz (asenkron) sistemlerden bazıları:

- E-posta
- Posta listeleri (Mailing List)
- Haber grupları
- Hipermetin
- Proje yönetim sistemleri, grup takvimleri, iş akışı sistemleri.

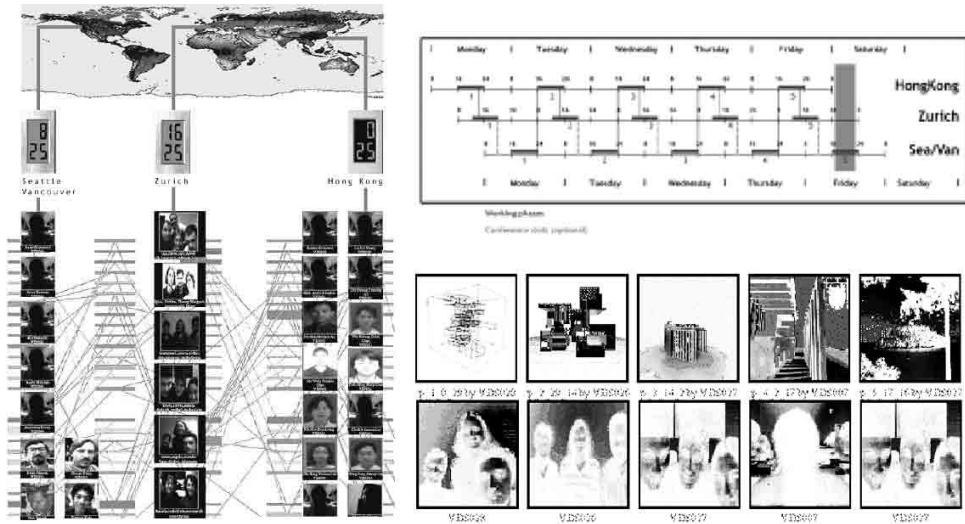
Kısa dönemli zamanuyumsuz (asenkron) tasarım, tasarımcıların yerel zaman dilimi içerisinde çalışmalarına olanak tanır (Gross ve diğ., 1997). Değişik zaman diliminden birçok insanın toplantı yapması için bu yöntem kullanılabilir.

Uzun dönemli zamanuyumsuz (asenkron) tasarım çalışmaları, çoğunlukla tasarım sürecinin tümünü kapsayan grup çalışmalarıdır. Bu tasarım yöntemi ile nesiller arasında tasarım sürecinin tümünün aktarılması ile, tasarım kültürünün devamlılığı sağlanabilir (Gross ve diğ., 1997). Uzun dönemli zamanuyumsuz (asenkron) tasarımda grupların çalışmalarını birbirlerine düzgün şekilde aktarabilmeleri için tasarım ortamı dışında bir de veri tabanına ve doküman yönetim sistemine ihtiyaç vardır (Şekil 4.8).



Şekil 4.8 Washington Üniversitesi, Hong Kong Üniversitesi ve Zürih Üniversitesi'nin birlikte düzenlediği sanal tasarım stüdyosunda kullanılan arayüz ve veritabanı (Hirschberg ve Schmitt, 1999)

Washington Üniversitesi, Hong Kong Üniversitesi ve Zürih Üniversitesi'nin birlikte organize ettikleri ve üç ayrı zaman diliminde 24 saat boyunca sürdürülen sanal tasarım stüdyosu bir uzun dönemli zamanuyumsuz (asenkron) çalışma örneğidir.



Şekil 4.9 Washington Üniversitesi, Hong Kong Üniversitesi ve Zürih Üniversitesi'nin birlikte düzenlediği sanal tasarım haftalık iş paylaşımı programı ve veritabanı (Hirschberg ve Schmitt, 1999).

Zürih Üniversitesi'nin yazılım desteğiyle gerçekleştirilen stüdyoda, "Sculptor" ismi verilen bir tasarım ortamı ile "Phase(x)" ismi verilen bir veritabanı uygulaması beraber kullanılmıştır.

Tasarım, başlangıçta beş değişik aşamaya bölünmüş ve tasarım grupları, 8 saatlik vardiyalarla çalışarak tasarım sürecini tamamlamışlardır (Şekil 4.9). Gruplar arasında vardiya değişimlerinde geliştirilen projeler ortak veri tabanında

paylaştırılmış ve bu yolla bilgi akışı sağlanmıştır. Ayrıca tasarım koordinasyonunu sağlamak için haftalık toplantılar düzenlenmiştir (Hirschberg ve Schmitt, 1999).

5. TASARIM MODELİ

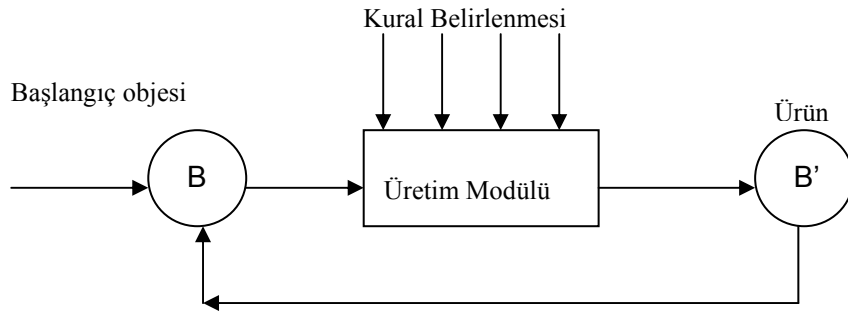
X-GEN, erken tasarım aşamasında insan tasarımcıyı desteklemeyi amaçlayan görsel bir spekülátördür. Model bir bilgisayar destekli modelleme yazılımı (3d Studio MAX) ortamında çalışan, deterministik olmayan üretken bir betiktir (script). Modelin programlama dili MaxScript'tir.

Modelde, başlangıç objesi, cümlecik strüktürü kuralları ve dönüşüm kuralları kısıtlı değildir ve kullanıcı tarafından belirlenebilir. Ürünlerin değerlendirilmesi de kullanıcı tarafından modelin sunduğu araçlardan yararlanılarak yapılır.

Model üç ana modülden oluşmuştur:

1. Üretim Modülü
2. Dosya Yönetim Modülü
3. Veri Tabanı (X-DAT)

Üretim modülü, nesnelere kullanıcıların belirlediği kuralları (dönüşümleri) uygular. Modül içerisinde kullanıcının erişebileceği yirmi parametre ve yedi tane fonksiyon bulunmaktadır. Üretim modülü kendi içerisinde farklı döngüler yapabilecek şekilde tasarlanmıştır. Bu sayede kullanıcı, istediği çözüme ulaşmaya kadar arama yapar.



Şekil 5.1 Üretim modülünün temel üretim döngüsü

Model random (rasgele) ve logic (mantıklı) olmak üzere iki üretim stratejisini destekler. Kullanıcı bu iki üretim stratejisini aynı anda da kullanabilir.

Random (rasgele) üretim sürecinde, obje seçildikten sonra, üretilecek olan objelerin içinde bulunacağı uzay ve eksenle ilişkisi tanımlanır. Bu tanımlama, maksimum x, y ve z koordinatlarının ve maksimumu x, y ve z üretim menüsüne girilmesi ile gerçekleştirilir.

Üretim modülünde kullanıcının denetleyebileceği dört tane dönüştürücü bulunmaktadır. Bunlar hareketlendirilebilir üç boyutlu modifikasyon fonksiyonlarıdır.

- Ölçekleme
- Burma (Twist)
- Bükme (Bend)
- Eğiltme (Skew)

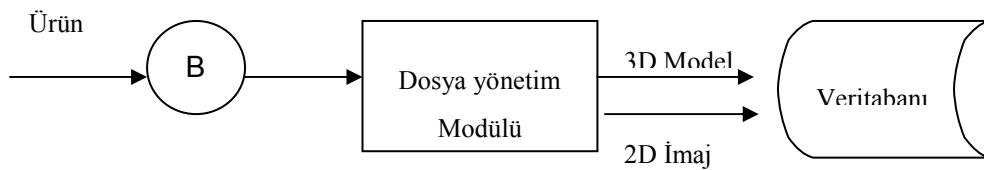
Bu dönüştürücüler deneme sürümlerinde denenerek kullanıcıların kolaylıkla anlayıp kullanabildiği gözlemlenen basit fonksiyonlardır. Gelecekte başka dönüştürücüler de dahil edilebilir.

Random (rasgele) üretim stratejisinde nesneler seçilen dönüştürücülere rasgele değişkenler atanarak üretilir. Üretim fonksiyonlarının tümü, aynı menüde bulunan bir başka fonksiyon tarafından geri döndürülebilir.

Mantıklı üretim stratejisi kullanılarak yapılan üretimde tek fark, dönüştürücülere kullanıcıların önceden verdiği parametrelerin atanmasıdır.

Dosya yönetim modülü, iki yönlü çalışan bir girdi / çıktı mekanizmasıdır. Saklanmak üzere seçilen alternatifin üç boyutlu dosyası bir ortak paylaşım klasörünün yüklenirken, çok sayıda alternatifin yönetilebilmesi için iki boyutlu imajları da aynı isimle kaydeder.

Bu çalışma biçiminde kullanıcı, saklanması için seçtiği nesneleri üretim ortamından ayrılmadan karşılaştırabilir ve geri çağırabilir.



Şekil 5.2 Dosya Yönetim Modülü / Veritabanı ilişkisi

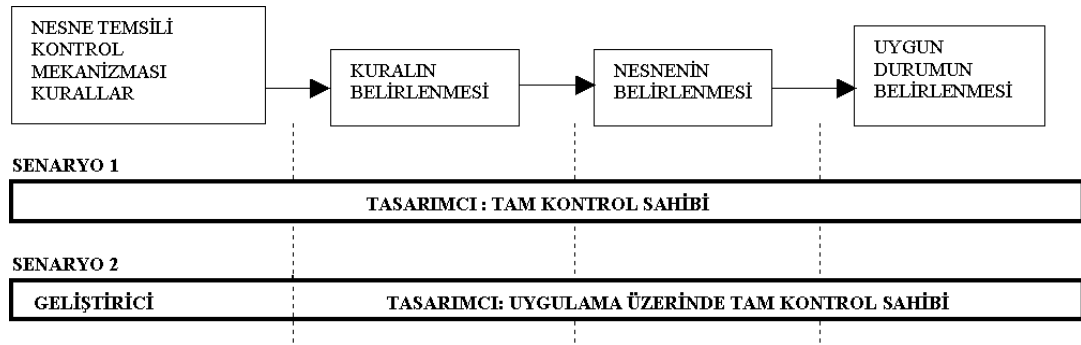
Veritabanı modülü (X-DAT) ürünün üretim parametreleri ile birlikte yer aldığı ilişkişel bir veritabanıdır. Nesnenin ismi, dosya konumu ve en son transformasyon değerleri gibi değişkenler bu veri tabanında saklanabilmektedir. X-GEN'in dosya yönetim modülünde saklanan dosyalar, X-DAT'a otomatik olarak aktarılabilir.

5.1 Etkileşim ve Arayüz tasarımı

X-GEN’de kullanıcı kontrolü iki değişik seviyede gerçekleştirilebilir. İki değişik seviyede üretim olanağı, kullanıcılara geniş etkileşim imkanı sağlar. Kullanıcı kendi saptadığı kurallarla veya algoritma içindeki parametre üretici ile üretim yapabilir.

İlk kullanıcı kontrolü senaryosunda nesne temsili, kontrol mekanizması, kurallar, nesnenin ve uygun durum belirlenmesi tamamen kullanıcı tarafından gerçekleştirilebilir.

İkinci senaryoda ise kontrol mekanizması, geliştirici tarafından tasarlanmış bir rasgele (random) parametre üreticidir. Kurallar, nesnenin ve uygun durum belirlenmesi tamamen kullanıcı tarafından gerçekleştirilmektedir.

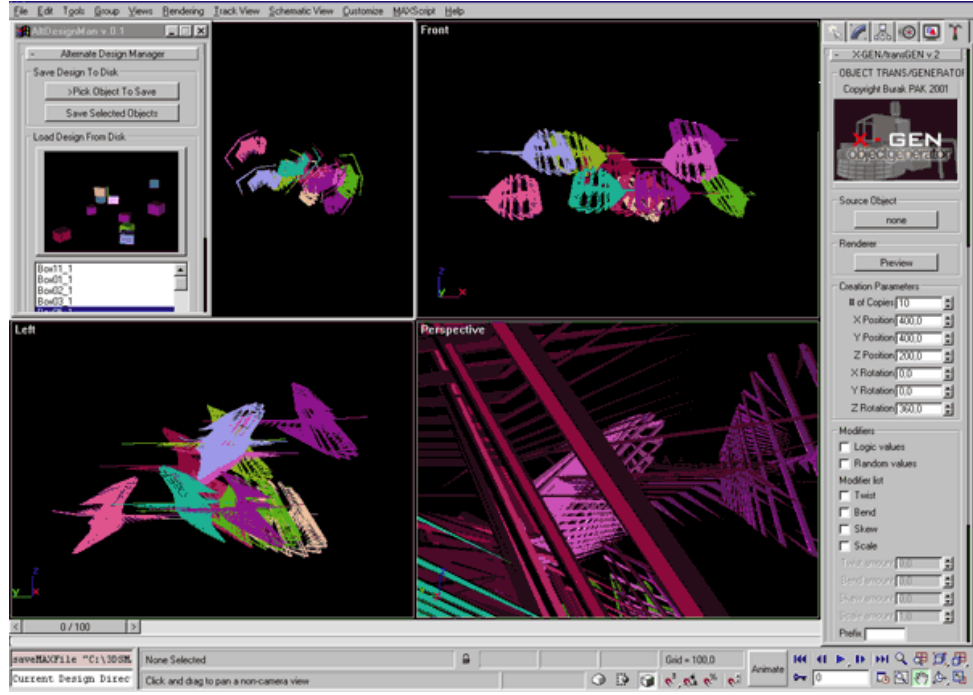


Şekil 5.3 X-GEN Kullanıcı kontrolü senaryosu

Uygun durumun belirlenmesinin kullanıcı tarafından yapılması, modelin kısıtlanmış kriterler dışında da üretimler gerçekleştirerek, yaratıcı alternatifler oluşturabilmesini sağlar.

X-GEN, uygun durumun belirlenmesine yönelik raporlama mekanizmaları içerir. Dosya yönetim modülünün üzerindeki önizleme kutusu ve dosya listesi üretimden hemen sonra üretilmiş birden fazla ürünün karşılaştırılmasını sağlar.

Üç değişik modüldeki arayüzler, içinde bulundukları ortama göre değişik biçimlerde tasarlanmışlardır. 3d Studio ortamındaki dosya yönetim modülü bir yüzer menüdür. Üretim modülü ise “utility” kısmına yerleştirilmiştir (Şekil 5.3). X-DAT ise Microsoft Access ortamında değerlendirme ve raporlama işlevlerini içine alan bağımsız üç arayüzden oluşur.



Şekil 5.4 X-GEN üretim modülü (sağda) ve dosya yönetim modülü (solda) arayüzleri.

Üretim modülü üzerindeki parametreler ve butonlar, kolay anlaşılabilirliği için sekiz ayrı grup altında tasarlanmıştır. Girilen parametre, arayüzün üzerinde değiştirilene kadar kalır. Bu kullanıcının en son girdiği değeri üretilen obje ile ilişkilendirebilmesi için önemlidir. Üzerindeki hızlı “render” butonu ile karmaşık işlemler gerçekleştirilmeden hızlı iki boyutlu izdüşümler üretilebilir ve kaydedilebilir.

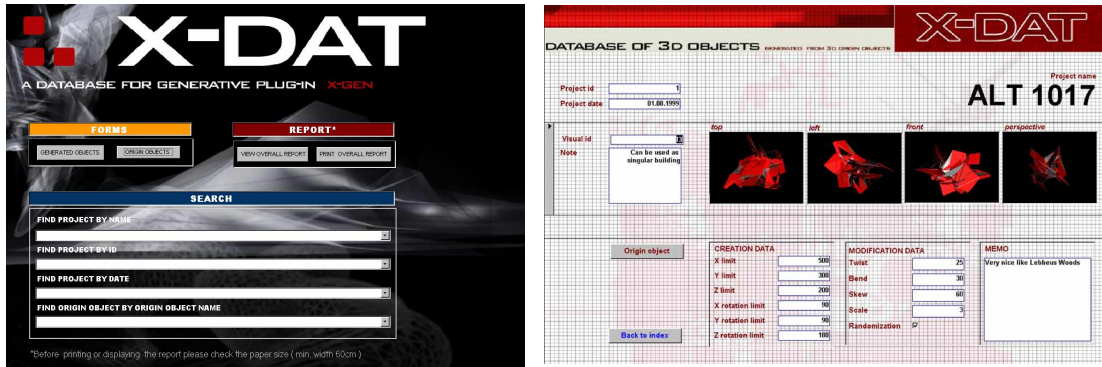
Dosya yönetim modülü ise üretilen tüm objelerin küçük imajlarını ve isimlerinin görülebileceği şekilde tasarlanmıştır. Arayüz, bilgisayar ve 3d Studio deneyimi olmayan kullanıcılar için tasarlanmıştır ve üzerindeki basit düğmelerle üretime, kaydetmeye ve dosya geri çağırma yönelik tüm işlemlere ulaşmak mümkündür.

Dosya yönetim modülünün, yüzen bir menü olması kullanılmadığı zaman kapatılabilmesini sağlar. Üretim modülü yeniden çalıştırıldığında, tüm eski üretimleri bilgisayardan bulur ve kullanıcıya sunar. Üretilmiş objelerin küçük imajları, dosya tarama işlevinde kolaylık sağlar.

X-DAT veritabanı ise daha gelişkin raporlama olanaklarına sahiptir. Toplanan verilerin tümü aynı ortama aktarılabilir. Gelişkin yazıcılardan alınan büyük boyutlu çıktılar kullanılarak yetkin karşılaştırmalar yapılabilir. Ayrıca sorgu mekanizmaları kullanılarak ortak özellikleri olan objeler filtre edilebilir. Bu şekilde değerlendirme kriterlerine göre raporlar oluşturulabilir ve derin analizler yapılabilir. Raporlama

aşamasında üretilen paftalar aynı zamanda dilbilimsel bir çalışma veya tasarım eğitimiye yönelik olarak ele alınabilir.

X-DAT içerisindeki üç arayüzden birincisi, arama işlevinin içinde yer aldığı ana menüdür (Şekil 5.4). Bu arayüzde, dört arama biçimi bulunmaktadır. Üretim alternatifleri, isimlerine göre, künyelerine göre, üretildikleri tarihe göre ve başlangıç objelerine göre aranabilir. Arama yolu ile üretilen objelerin listelendiği forma ulaşılabilir. X-DAT arama arayüzünden başlangıç objeleri formuna ve raporlama arayüzüne de bağlantı yapılabilir. Kullanıcı, buradaki “tüm raporu bas” butonu ile çıktı alma imkanına sahiptir.



Şekil 5.5 X-DAT ilişkisel veritabanı arama arayüzü (solda) ve form

X-DAT içerisindeki ikinci arayüz ise obje listeleme formudur. Obje listeleme formunda üretilmiş objelerin küçük imajları, dönüşüm parametreleri ve kullanıcının değerlendirmelerini içeren metin kutuları yer alır. Bu formdan, üretilen objenin başlangıç objesine de ulaşılabilir. Tüm modüllerin arayüz tasarımında aşağıdaki tasarım ilkeleri ve öğeleri kullanılmıştır:

- Doğrudan Manipülasyon Olanağı
- Metafor Kullanımı
- WYSIWYG (Gördüğünüz şey alacağınız şeydir)
- Kullanıcı Kontrolü
- Geribesleme ve Dialog
- Geri döndürülebilme
- Estetik bütünlük
- Kipsizlik (Modelessness)

5.2 Modelin Algoritması

Modelin kod içeriği tezin arka tarafındaki CD’de bulunmaktadır. Dosya yönetim modülü ve üretim modülü bağımsız olarak da çalışabilmesi amacıyla birbirlerinden ayrı iki betik(script) şeklinde yazılmışlardır.

Uygulama Modülü

X-GEN üretim modülü betiği (script) yerel nesnelerin tanımlanması ile başlar. Bunlar, seçilen nesnenin saklandığı (object) değişkeni, kopya sayacı (count), kopya kümesini depolayan (copies) değişkeni, döndürme (rotates) değişkeni ve pozisyonlandırma işlevini göre (moves) değişkenidir.

```
local object,      -- seçilen objeyi depolar

count = 0,         -- döngü kopya sayacı

copies = #(),      -- mevcut kopya kümesini depolar

rotates = #(),     -- mevcut dönme transformasyonları depolar

moves = #()        -- mevcut pozisyon transformasyonları depolar
```

Arayüze ilişkin gruplar kısmında, arayüz etiketi, kaynak nesne grubu, hızlı render grubu, yaratma parametreleri grubu, dönüştürücüler, yaratma ve düzeltme grupları içindeki metin kutuları, butonlar, onay kutuları ve sürgüler tanımlanmıştır.

Objeye seçimi grubunda, seçme butonu bulunmaktadır. Seçme düğmesi, obje seçildikten sonra otomatik olarak objenin ismini alır.

Hızlı render grubunda (renderer) tanımlanan tek buton (pick_button), kullanıcıyı tek butonla, üç boyutlu formun iki boyutlu izdüşümünü almasına olanak tanır.

Yaratma parametreleri grubunda (creation parameters) x, y ve z koordinatlarındaki maksimum pozisyonları tanımlayan üç sürgü (xpos, ypos, zpos) , kopya sayısı (num_copies) ve x,y ve z eksenlerindeki maksimum dönme açısını tanımlayan üç sürgü (xrot,yrot,zrot) bulunmaktadır. Bu grubun parametreleri, üretilecek objenin içinde bulunacağı üç boyutlu uzayı ve değişik eksenlerdeki dönme miktarlarının belirlenmesinde kullanılır.

Dönüştürücüler grubu içinde (modifiers), ölçekleme,burma, bükme ve eğme değerlerinin belirlendiği metin kutuları (twst, bnd, skw2,scl), isimlendirme amacıyla kullanılan bir metin kutusu (prefix) ve mantıklı veya rasgele üretim biçimlerinin seçilmesine yarayan onay kutuları (logical, random1) yer alır. Bu gruptaki

değişkenler, dönüştürücülerin üretim stratejisine göre maksimum veya kesin değerleri belirlenmesinde kullanılır. Yaratma grubunda (creation) yaratma (create_it) rasgele düzenleme ve dönüştürme güncelleme onay kutusu (randomtick) bulunmaktadır. Yaratma butonu, üretme fonksiyonunu harekete geçirerek istenilen niteliklerde ürünün yaratılmasını sağlar. Rasgele düzenleme butonu ise sürekli güncellemelerle değişik değerlerin hızlı bir şekilde denenmesini sağlar.

Düzeltilme grubunda, (editing) kopyaların, bükme, ölçeklendirme, eğme, burma gibi dönüşümlerin üretilen objeden kaldırılmasına yarayan butonlar (delete_copies, remove_twist, remove_bend, remove_skew, remove_scale) tanımlanmıştır. Bu grup, yaratılan objeden istenmeyen dönüşümlerin kaldırılmasına ve kopyaların silinmesine olanak tanır.

Gruplardan sonra, kopyaları yerleştirme (position_copies), kopyalama (make_copy) , rasgele dönüştürme (random_modify), mantıklı dönüştür (logic_modify) ve bunların kopyaları (random_modify2) ,(logic_modify2), dönüştürme güncelleştiricisi (randomupmodifier) fonksiyonları tanımlanmıştır.

Kopya yapma fonksiyonu (make_copy), istenilen sayıda (num_copies) objenin kopyalanarak, tanımlanan uzay (xpos, ypos, zpos) ve tanımlanan eksenlerdeki dönme değerlerine (xrot, yrot, zrot) rasgele değerler atanması işlemlerini kapsar

Kopyaları yerleştirme fonksiyonu (position_copies), istenilen sayıda (num_copies) objenin, tanımlanan uzay (xpos, ypos, zpos) ve tanımlanan eksenlerdeki dönme değerlerine (xrot, yrot, zrot) göre yerleştirilmesini sağlar.

Mantıklı dönüştürme (logic_modify) fonksiyonu, üretilen objelere tanımlanan dönüştürme miktarlarına (twst,bnd, skw2,scl) göre dönüştürücüleri ekler.

Rasgele dönüştürme (random_modify) fonksiyonu, üretilen objelere rasgele değerler atamak için yazılmıştır.

Dönüştürme güncelleştiricisi (randomupmodifier) fonksiyonu, tüm modifierların kaldırılarak yenilerinin konulmasını sağlar.

Yazılımda, fonksiyonlardan sonra buton bağımlılıkları (dependencies) tanımlanmıştır. Bu bağımlılıklar, butonların bağımlı olduğu fonksiyonları ve değişkenleri tanımlar (Şekil 5.5).

Buton/kutu Adı	Kod Değeri	İşlev	Bağlı parametre, komut ve fonksiyon
Pick Object	Pick_object	Obje seçimi ve saklanması	Parametre object
Create	Create_it	Tüm parametreler tanımlandıktan obje yaratılması	Fonksiyon make_copy Parametre random_tick
Preview	Renview	Otomatik iki boyutlu izdüşüm	Komut max quick render
Remove twist	Remove_twist	Üretimden sonra atanmış burma dönüştürücüsünün kaldırılması	Komut deletemodifier Parametre random_tick Parametre remove_twst
Remove Bend	Remove_bend	Üretimden sonra atanmış bükme dönüştürücüsünün kaldırılması	Komut deletemodifier Parametre random_tick Parametre remove_bnd
Remove Scale	Remove_scl	Üretimden sonra atanmış ölçeklendirme dönüştürücüsünün kaldırılması	Komut deletemodifier Parametre random_tick Parametre remove_scl
Remove Skew	Remove_skew	Üretimden sonra atanmış eğme dönüştürücüsünün kaldırılması	Komut deletemodifier Parametre random_tick Parametre remove_skw
Randomize	Randomize	Tüm parametreler yeni rasgele değerler atanması	Fonksiyon randomupmodifier Fonksiyon position_copies Komut max zoomext
Copies	Numcopies	Kopya sayısının dinamik olarak değiştirme	Fonksiyon make_copy Parametre val, count

Şekil 5.6 Üretim modülündeki butonlar ve text kutularının işlevleri ve bağlı oldukları fonksiyon, komut ve parametreler

Dosya Yönetim Modülü

Dosya yönetim modülü, kullanıcının istediği zaman çalıştırdığı bir makro plug-in olarak yazılmıştır. Temel işlevi, beğenilen alternatiflerin bir imaj eşliğinde saklanması ve sonradan geri erişilebilmesidir.

Makronun ismi tanımlandıktan sonra, yerel parametreler tanımlanmıştır. Bu parametreler, uzun dosya isimleri (full_files), kısa dosya isimleri (short_files), önizleme kutusu (void_bitmap), saklanan küçük imaj (thumbnail_bmp), saklanan büyük imaj (preview_bmp) ve dosya kaydetme yeri (base_path) dir.

Önizleme kutusu (void_bitmap), 160 piksele 120 piksel boyutundadır ve içerisine saklanan küçük imajlar (thumbnail_bmp) yerleştirilir. Üzerine tıklandığında saklanan büyük imaj (preview_bmp) görülebilir. Bu imajlar, her alternatif için tekrar açılabilirdiğinden alternatifler karşılaştırılabilme olanağına sahiptir.

Yerel objelerden sonra arayüzde bulunan gruplar tanımlanmıştır. Bu gruplar, dosyayı kaydetmeye ve yükleme işlevini yerine getirirler. Kaydetme grubunda, obje seçimi için (save_alt_design) ve bu objenin kaydedilmesi için iki ayrı buton tanımlanmıştır. Yükleme grubunda ise, önizleme kutusu (preview_bmp), dosya listeleme kutusu (load_design_list) ve listeleme biçimi ayracı (sort_mode) bulunur.

Makro içindeki ayrıca kaydetme ve yükleme işlevlerini getiren iki fonksiyon tanımlanmıştır. Kaydetme fonksiyonu (save_single_object), sanal çerçeve arabelleğini çalıştırmaksızın üretilen objenin iki boyutlu izdüşüm üretir ve ismini alarak (obj.name) obje ile birlikte kaydeder. Yükleme fonksiyonu (get_design_files) ise tanımlanan dizine göz atarak gerekli dosyayı yükler.

Ayrıntılı eylem tanımlaması için bir akış diagramı yapılmıştır (Şekil 5.6). Şekilde algoritmada yer alan işlemler (Ox), veri girişleri (Ex), kararlar (Kx), veritabanı (X-DAT) ve düğüm noktası (B) olası çalışma sıralarına göre soldan sağa doğru yerleştirilmiştir.

5.3 Veri Yönetimi

X-GEN, bir dakika içinde yüzlerce alternatif üretebilir. Seçilen alternatiflerin saklanması ve bu objelere daha sonra ulaşılabilmesi için sistemli bir çaba gerekmektedir.

Alternatifleri kaydetmeye yarayan dosya yönetimi modülü kullanıcının kendi verdiği isimlendirmeyi kullanır. İsim çakışması durumunda, dosya sonuna bir sayı değişkeni ekler. Bu isimlendirme stratejisinde, kullanıcının varyasyonları tekrar tekrar isimlendirmesine gerek kalmaz. Ayrıca dosya isminden başlangıç objesi de anlaşılabilir. Dosya yönetim modülü, kullanıcının dizindeki tüm dosyaları önizleme yapmasına ve geri yüklemesine olanak tanır.

X-DAT ilişkisel veritabanının oluşturulmasındaki amaç, gelişkin raporlama ve dosya saklama tekniklerinden yararlanılmasıdır. X-DAT bir veritabanıdır.

X-DAT içerisinde birbiriyle bağlı altı adet tablo bulunmaktadır. Bunlar, yaratma bilgisi, dönüştürme bilgisi, kaynak obje bilgisi, aşama bilgisi, obje bilgisi ve görsel bilgi tablolarıdır. Her projeye bir künye verilmiş ve tablolar bu künye yardımıyla birbirlerine bağlanmıştır.

Arayüz tasarımı bölümünde anlatıldığı gibi, veritabanında üç adet form bulunmaktadır. Bu üç formdan birincisi, kullanıcıların istedikleri objeyi yaratılma tarihine, ismine, künyesine veya başlangıç objesine göre bulmasını sağlar. Bu metin

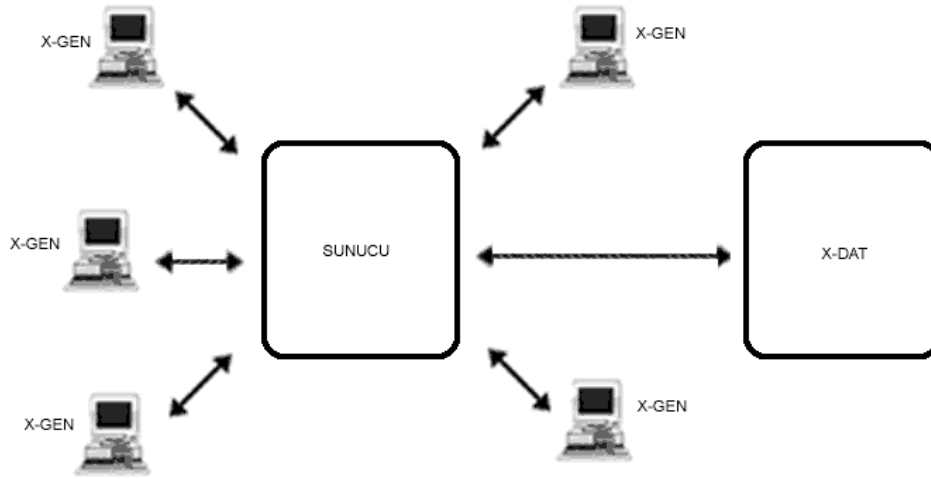
kutuları, bulma işlemini yapmaya yarayan makrolara bağlıdır. İkinci form ise objelerin özelliklerinin listelendiği formdur. Birinci form gibi, bu form üzerinden de üretilen objenin kaynak objesinin özelliklerinin listelendiği üçüncü forma erişmek mümkündür.

Kullanıcıların üretilen alternatifleri birçok özelliğine göre listeleyebileceği sorgular yaratılmıştır. Örneğin bir kullanıcı, eğilme değeri 256 olan tüm alternatifleri tek seferde listeleyebilir. Bu sorgular ayrıca görsel içeriği olan raporlara da dönüştürülebilmektedir.

X-DAT'ın içerisine, raporlama amacıyla veri tabanındaki tüm parametrelerin objelere göre sınıflandırıldığı bir raporlama fonksiyonu da konulmuştur. Bu fonksiyon önceden tanımlanmış sorgudan elde edilen bilgileri biçimlendirerek çıktı almaya uygun hale getirir.

5.4 Modelin Sunduğu Ortak Tasarım Olanakları

X-GEN'in ürettiği tüm dosyaların bir sunucuda toplanması sağlanmıştır. Bu sayede tüm kullanıcılar birbirlerinin ürettiği dosyaları başlangıç objesi olarak kullanabilmektedir. Bu bağlamda kullanıcılar zamanuyumsuz (asenkron) ortak tasarım yapma olanağına sahiptirler (Şekil 5.7).



Şekil 5.8 Sunucu, kullanıcılar ve veritabanı ilişkisi

X-GEN'in veri yönetim modülü, sunucunun içindeki tüm dosyaları listeleme ve geri çağırma işlevini yerine getirebilmektedir. Dosyaların kolaylıkla ayırt edilebilmesi için yaratılma tarihlerine veya alfabetik sıralamaya göre listeleme yapılabilir.

5.5 Teknik Altyapı Gereklilikleri

X-GEN, Microsoft Windows ortamında çalışan 3d Studio MAX R3 ve yukarı sürümlerde kullanılabilir. Yüksek düğüm noktası içeren modellerin rahatça üretilmesi için minimum Pentium III 833 Mhz hızında , 256 Mb RAM içeren donanımlar kullanılmalıdır. Bu özelliği ile günümüzdeki sıradan bir bilgisayarda rahatça çalışabildiği görülmektedir.

Ortak tasarım yapmak isteyen kullanıcıların bir ağ yardımıyla birbirlerine bağlı olmaları gerekmektedir. X-GEN ATM tabanlı Geniş Alan Ağı (WAN) , Fast Ethernet ve Gigabit Ethernet teknolojileri kullanılan ortamlarda olumlu sonuçlar vermiştir. Tüm bilgisayarların bağlı olduğu ana bilgisayarın önceki verilere ek olarak yüksek veri depolama kapasitesine sahip olması gereklidir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Geliştirilen model, özellikle yaratıcı süreçlerin yoğunlaştığı kavram geliştirme çabalarını içeren ön tasarım aşamasında, tasarım, eğitim, katılım amaçlı olarak kullanılabilecek bir tasarım ortamıdır. Süreç boyunca dönüştürülen tasarım bilgisinin ifadesine getirdiği yenilikler açısından X-GEN “tasarımcı” değil, mimarın tasarım eylemini destekleyen bir “tasarım ortamı” olarak ele alınmıştır.

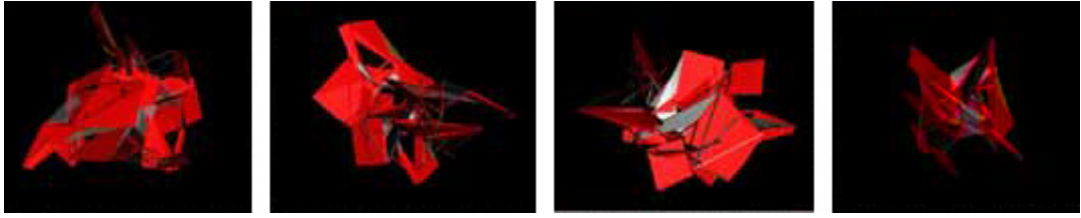
Modelin uygulama alanları oldukça çeşitlidir. Kullanıcının temel düzeyde bilgisayar eğitimi almış olması yeterlidir. Modelin ürettiği objeler gerçek dünyaya ait mimari tasarım kavramları geliştirmede kullanılabileceği gibi, sanal mimarlık ürünleri olarak da yorumlanabilir.

Üretilen objeler, fiziksel mimarlık nesnesini kısıtlayan mantık, perspektif, yerçekimi, maddesellik gibi birçok belirleyiciden ve Öklit geometrisinin rasyonellerinden kopuktur. Model, bu bağlamda fiziksel ortamın belirleyicileri dışında mimari tasarımı belirleyen kavramların tartışılmasına ilişkin bir spekülasyondur.

X-GEN ve X-DAT, öğrencilerin fiziksel dünyanın belirleyicilerinden kendilerini soyutlamış bir şekilde tasarım yaptıkları bir eğitim ortamı olarak kullanılabilir. Öğrencilerin ürettiği çalışmalar tek bir veritabanında toplandığından bunların değerlendirilmesi hassas ve eşzamanlı (real-time) bir şekilde gerçekleştirilebilir.

Bu doğrultuda modelin deneme versiyonu, 2002 bahar yarısında İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Çatı 1 Atölyesi kapsamında “da 351: Dijital Ansızlık” başlığı altında yapılan 7 günlük çalışmada 10 öğrenci üzerinde denenmiştir. Atölyede üretilen çalışmalarda aşağıdaki saptamalar yapılmıştır.

X-GEN’in üretim süreci canlandırılmalı olarak izlenebilmektedir. Bu özellik öğrencilerin başlangıç aşamasından sonuç aşamasına kadar tüm süreci kare kare izleyebilmelerini ve beğendikleri kareyi seçmelerine olanak tanımaktadır. Bu süreçte öğrenciler belirledikleri canlandırmaları kaydetme ve birbirine bağlama olanağına sahiptir. Böylece tasarıma zaman parametresi dahil edilmiş olmaktadır.



Şekil 6.1 Üretilmiş objelerin, başlangıç objelerinden sonuç objesine dönüşmesine kadar geçen süreç canlandırılmış olarak izlenebilir. (Çalışma : 1. Sınıf öğrencisi Yelda Gin)

X-GEN ayrıca ürettiği karmaşık objeler, öğrencilerin üç boyutlu düşünebilme yetilerini güçlendirmiştir. Öğrenciler, alternatif üretme sürecinde modellemeye ilişkin teknik detaylar yerine tasarlama eylemine odaklanmışlardır.

Üretilen objelerin tümü ortak formatlarda ortak bir dizin altında saklanmıştır. Bu da ürünlerin kolaylıkla değerlendirilmesini sağlamıştır. X-GEN, iki boyutlu varyasyonlar üretmek amacıyla da kullanılmış, başarılı grafik tasarımlar yapılmıştır.

Öğrencilerin çok kısa zaman dilimlerinde çok büyük sayılarda tasarım alternatifleri denediği ve değerlendirdiği gözlemlenmiştir. Ayrıca X-GEN tarafından üretilen objeler ortam içinde bulunan diğer araçlar da kullanılarak dönüştürülmüştür. Bu da ortaya melez bir tasarım süreci çıkarmıştır.

Atölyede yapılan bir başka gözlem de, bilgisayar teknolojileri konusunda en az bilgisi olan öğrencilerin en ilginç çalışmaları yapmasıdır. Özellikle ileri düzeydeki kullanıcılar, tasarımdan çok ışık açısı, karmaşık materyaller konularda yoğunlaşmıştır. X-GEN, bilgisayar teknolojileri konusunda önyargılı öğrencilerin önyargılarının kırılmasına da aracı olmuştur.

Üretilen nesnelerin anlam içeriği, çoğunlukla çağrışımlarla oluşturulmuştur. Üretim sürecinde, öğrencilerden tutarlı bir anlam bütünlüğü beklenmemesi, öğrencilerin motivasyonunu artırmıştır.

Konuya üretken sistem bağlamında bakıldığında, atölye çalışmasında kullanıcı kontrolünün maksimum düzeyde olmasının yaratıcı tasarım arttırdığı ortaya çıkmıştır. Üretim kurallarının tamamen kullanıcı tarafından belirlenebilmesi, kullanıcının kendini ifade etmesine olanak tanımıştır.

Atölye dahilinde ayrıca gerçek dünyaya ait mimarlık ürünleri ile bağlantılar kurularak biçimsel analizler yapılmıştır.

X-GEN gibi betikler (script) mimari atölyelerde de yaygın olarak kullanılmaktadır (Zellner, 2000). X-GEN bu anlamda mimari pratik ve eğitim arasındaki büyük uçurumu aşma yolunda bir adım olabilir.

Gelecekte tasarlanacak bir performans analizi modülü yardımıyla fiziksel kısıtlamaları simüle edecek bir sistem, erken tasarım aşmasından uygulamaya geçme konusunda mevcut modelin eksiklerini tamamlayabilir. Ayrıca sistemin bir üç boyutlu yazıcı ve tarayıcı ile bağlantılı olarak çalışması, üretilen objelerin fiziksel ortamda da kullanıcıların deneyiminde sunulmasına olanak tanıyarak modelin fiziksel dünya ile bağlantısı daha sağlam bir şekilde kurulabilir.

KAYNAKLAR

- Akın, Ö.**, 1986. Psychology of Architectural Design, Pion Limited
- Akın, Ö., Anadol, Z.** 1993. "What's wrong with CAD?" , *4th International Symposium on Systems Research, Informatics and Cybernetics, Baden-Baden, Germany*
- APPLE**, 1996. Macintosh Human Interface Guidelines, Addison Wesley
- Benedikt, M.**, 1991. Cyberspace: first steps , The MIT Press, Cambridge MA
- Beucker, T.**, 2001. Digital / Real Blobmeister : First Built Projects, Birkhauser
- CABA**, 2002. Continental Automated Building Association, Best-Practices Guide for Evaluating Intelligent Building Technologies, CABA
- CABA**, 2002. Technology Road Map to Intelligent Building Systems, CABA
- Celani M.**, 2002. Beyond analysis and representation in CAD: a new computational approach to design education, *PhD Thesis*, MIT, Cambridge, MA
- Coyne, R. F., Subrahmanian, E.**, 1993. Computer Supported Creative Design: A Pragmatic Approach, Modeling Creativity and Knowledge Based Creative Design, Lawrence Erlbaum. Gero, J., S., Maher, M. L. (eds.)
- Coyne, R.**, 1999. Technoromanticism, The MIT Press, Cambridge, MA
- Chien, Sheng-Fen**, 1998. Information Navigational Issues in SEED. Ph.D. Thesis, Department of Architecture, Carnegie Mellon University, Pittsburgh
- Dave, B., Schmitt, G.**, 1995. Designing in a Networked Society, *8th International Conference on Systems Research, Informatics and Cybernetics, Germany*
- Doorst, K., Dijkhuis, J.**, 1995, Comparing paradigms for describing design activity, *Design Studies 16*, Elsevier Science
- Dreyfus, H.**, 1983. Why Current Studies of Human Capacities Can Never Be Scientific, University of California at Berkeley

- Edmonds, E.**, 1993. Knowledge Based Design Systems, Modeling Creativity and Knowledge Based Creative Design, Lawrence Erlbaum, Gero, J., S., Maher, M. L. (eds.)
- Eisenman, P.**, 1993. Strong Form, Weak Form, *Re: Working Eisenman, Architectural Design*, Academy Editions
- Eisenman, P.**, 1996. Visions' Unfolding: Architecture in the Age of Electronic Media in Theorizing a New Agenda for Architecture , Princeton Architectural Press
- Eisenman, P.**, 1999. Peter Eisenman Diagram Diaries , Thames & Hudson
- Erdem, A.**, 1995. İnsan- Bilgisayar Etkileşimli Ortamda Genel Amaçlı Bir Mekan Tasarım Modeli, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Flemming, U.**, 1986. On the representation and generation of loosely-packed arrangements of rectangles, *Environment and Planning B. Planning and Design*, 13
- Gero, J. S., Maher, M. L.**, 1993. Knowledge Based Design Systems, Modeling Creativity and Knowledge Based Creative Design, Lawrence Erlbaum.
- Gero, J. S.**, 1994. Preface, Formal Design Methods for CAD, *Proceedings of the IFIP TC5/WG5.2.*, Amsterdam: Elsevier.
- Gero, J. S.**, 2000. Computational Models of Innovative and Creative Design Processes, *Technological Forecasting and Social Change* 64
- Gero, J. S., Tang H.H.**, 2001. Cognition-based CAAD: How CAAD systems can support conceptual design, *CAAD Futures 2001*
- Gibson, W.**, 1984. Neuromancer, New York : Ace Books p.51
- Gross, M., E. Do, R. McCall, W. Citrin, P. Hamill, A. Warmack, K. Kuczun.**, 1997. Collaboration and Coordination in Architectural Design: approaches to computer mediated work, *TeamCAD symposium on collaborative CAD*, Graphics, Visualization, and Usability Center, Georgia Tech

- Harrison S.**,1993. Computing and the Social Nature of Design, *ACADIA Quarterly*, Vol. 12, No. 1
- Hewett, Baecker, Card, Carey, Gasen, Mantei, Perlman, Strong ve Verplank**, 1992. ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction, ACM Publications.
- Hirschberg, U., Gerhard Schmitt, G.**, 1999. The 24 Hour Design Cycle: An Experiment in Design Collaboration Over the Internet, *CAADRIA '99 Proceedings of the Fourth Conference on Computer Aided Architectural Design Research in Asia*
- Johnson, B.R.**, 2000. Sustaining Studio Culture:How Well do Internet Tools Meet the Needs of Virtual Design Studios? *18th Conference on Education in Computer Aided Architectural Design in Europe*
- Kalay, Y., Sequin C. H.**, 1998. A suite of prototype CAD tools to support early phases of architectural design, *Automation in Construction 7*
- Knight, T.**, 2000. *Shape Grammars in Education and Practice* by Terry Knight, <http://www.shapegrammars.org> [25.04.2003]
- Rich E., Knight K.**, 1990. Artificial Intelligence, McGraw-Hill, New York, NY
- Logan, B., Smithers T.**, 1993.Creativity and Design as Exploration, Modeling Creativity and Knowledge Based Creative Design, Lawrence Erlbaum. Gero, J., S., Maher, M. L. (eds.)
- Lindsey, B.**, 2001. Digital Gehry, Birkhäuser.
- Madrazo L.**, 2000. Computers and architectural design:going beyond the tool, *Automation in Construction 9*
- Maher, M.L.**, 1999. Designing the virtual campus, *Design Studies 20*
- Maher, M. L., Gu, N., Li, F.** 2001. Visualisation and object design in virtual architecture in J. S. Gero, S. Chase and M. Rosenman (eds), CAADRIA2001, Key Centre of Design Computing and Cognition, University of Sydney, pp. 39-50
- McCullough M.**, 1998. Abstracting the craft : The practiced Digital Hand, The MIT Press, Cambridge, MA
- McLuhan, M.**, 1964. Understanding Media: The Extensions of Man, McGraw-Hill

- Mitchell, W. J., McCullough, M.,** 1990. Digital Design Media, The MIT Press, Cambridge, MA
- Mitchell, W. J.,** 1996. City of Bits, Space, Place and the Infobahn The MIT Press , Cambridge, MA
- Mitchell, W. J.,** 1999. E-topia : Urban life, Jim—but not as we know it, The MIT Press , Cambridge, MA
- Murray,** 2003. 6210 Notes #3: Principles of Interactive Design: Properties of Digital Media, http://www.lcc.gatech.edu/~murray/6210_prop_notes3.html [24.04.2003]
- Newell, A., Simon, H. A.,** 1972. Human Problem Solving, Englewood Cliffs, Prentice-Hall
- Novak, M.,** 1991. Liquid Architectures in Cyberspace, Cyberspace: first steps , The MIT Press, Cambridge MA
- Novak, M.** 1995, Trans Terra Form:> Liquid Architectures And The Loss of Inscription , <http://www.t0.or.at/~krcf/nlonline/nonMarcos.html> [20.04.2003]
- Novak, M.** 1998. Next Babylon, Soft Babylon, Trans(architecture) is an Algorithm to Play in, *AD: Architects in Cyberspace II*, vol.68, no.11-12, pp.20-29
- Novak, M.,** 1998. Transarchitectures and Hypersurfaces: Operations of Transmodernity in *Hypersurface Architecture May-June 1998*, vol.68 no. 5/6
- Oosterhuis, K.** 2003. Hyperbody Research Group, E-motive Architecture, http://www.bk.tudelft.nl/hyperbody/education/msc_content.htm [25.04.2003]
- Ostwald,** 2001. Fractal Architecture: Late Twentieth Century Connections Between Architecture and Fractal Geometry, *Nexus Network Journal Online*, vol. 3 no. 1, <http://www.nexusjournal.com/Ostwald-Fractal.html> [25.04.2003]
- Peng, C.,** 2001. Design through Digital Interaction : Computing Communications and Collaboration on Design, Intellect Press

- Perella, S.**, 1998. Hypersurface Theory: Architecture culture in *Hypersurface Architecture Architectural Design*, vol.68 no. 5/6
- Perella, S.**, 1999. Electronic Baroque in *Hypersurface Architecture 2, Architectural Design*, vol.69 no. 9/10
- Piazzalunga, U. and Fitzhorn, P.** 1998. Note on a Three-dimensional Shape Grammar Interpreter. *Environment and Planning B: Planning and Design* 25
- Rashid H., Couture, L., A.**, 2002. Flux: Asymptote, Phaidon Press
- Schön, D. A.** 1987. Educating the Reflective Practitioner, Jossey Bass Publications
- Simon, H.**, 1969 The Sciences of the Artificial, MIT Press, Cambridge.
- Simon, H.**, 1977. The New Science of Management Decisions, Prentice-Hall
- Snyder J., Flemming U.**, 1999. Information Sharing in Building Design , *Computers in Building: Proceedings of the CAADfutures '99 Conference*, Kluwer Academic Publications
- Spuybroek, L.**, 1997. NOX/Lars Spuybroek: freshH2O eXPO/edit sp(l)ine, http://www.archis.org/archis_art_e_1997/archis_art_9709_ENG.html [25.04.2003]
- Spuybroek, L.**, 1998. Motor Geometry, *Hypersurface Architecture Architectural Design*, vol.68 no. 5/6
- Steele, J.**, 2001. Architecture and Computers : action and reaction in the digital design revolution, Laurance King.
- Stiny, G.**, 1980. Introduction to shape and shape grammars, *Environment and Planning B* 7
- Turban, E., Rainer, K., Potter, R.** 2001. Introduction to Information Technology, Wiley Press
- Uluoğlu, B.**, 1990. Mimari Tasarım eğitimi: Tasarım Bilgisi Bağlamında Stüdyo Eleştirileri, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Uzun, A.**, 2000. Günümüzün Ürün Geliştirme Teknolojilerine Genel Bakış *Arredamento Mimarlık* 2000/04

- Wiener ,N.**, 1960. The Human use of Human Beings, *Cybernetics and Society*, 159
- Zellner, P.**, 2000. Hybrid Space: New Forms in Digital Architecture, Thames Hudson

ÖZGEÇMİŞ

1977 yılında Ankara’da doğdu. Orta öğrenimini 1995’te TED Ankara Koleji’nde tamamladı. Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü’nden 2000 yılında “Mimar” olarak mezun oldu. Aynı yıl başladığı İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar Ortamında Mimari Tasarım Programı’nda Yüksek Lisans çalışmalarına devam ederken, birçok mimari tasarım yarışmasına katıldı.

2002 yılında bu yana İTÜ Bilişim Enstitüsü’nde araştırma görevlisi olarak görev yapmaktadır. Bilgisayar Ortamında Mimari Tasarım ve Eğitimi, Sanal Mimarlık ve Dijital Tasarım, İnternet, Akademik Bilişim konularında ECAADE, İNET-TR sempozyumlarında yayınlanmış bildirileri ve Mimarlık Dekorasyon dergisinde basılmış makaleleri vardır.