

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

139677

DİJİTAL MEDYADA MİMARİ TASARIM:  
TASARIMI TASARLAMAK

139677

Mimar Fuat TAŞKIRANOĞLU

FBE Mimarlık Anabilim Dalı Bilgisayar Ortamında Mimarlık Programında  
Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Necati İNCEOĞLU (YTÜ)

prof. dr. Necati İnceoğlu  
prof. Dr. Zekiye Abalı  
Prof. Dr. Emre AYSU

İSTANBUL, 2003

YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMAN FAN 1111 111111

## İÇİNDEKİLER

Sayfa

ŞEKİL LİSTESİ.....	iv
ÇİZELGE LİSTESİ .....	vi
ÖNSÖZ .....	vii
ÖZET .....	viii
ABSTRACT.....	ix
<b>1 GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1.1 Pratik Bir Süreç Olarak Tasarım.....	2
1.2 Düşünsel Bir Süreç Olarak Tasarım.....	4
<b>2 DİJİTAL MEDYADA TASARIM .....</b>	<b>12</b>
2.1 Kronoloji .....	12
2.2 Dijital Medyanın Kısıtları .....	13
2.2.1 Bilgisayar Grafiğinin Yapıtaşları .....	14
2.2.2 Bilgisayar Grafiğinde Biçimsel Modeller .....	18
2.2.3 Biçimsel Modellerin Parametrik Yapısı.....	21
2.3 Dijital Medya ile Üretmek ve Sunmak .....	26
<b>3 MİMARİ TASARIMA YENİ YAKLAŞIM: COMPUTATIONAL DESIGN, PRATİK MODELLER .....</b>	<b>29</b>
3.1 Bir Dil Olarak Mimarlık .....	30
3.1.1 Benzerlikler ve Farklar.....	31
3.1.2 “Dil” İçin Genel Bir Tanım.....	32
3.1.3 Mimarlık ve Dil Arasında Kurulabilecek Benzerlikler.....	33
3.2 Mimari Tasarımın Dağarcığı Olarak Biçimler.....	34
3.2.1 Biçimlerin Temsili .....	34
3.2.2 Biçimlere Uygulanan İşlemler .....	35
3.2.2.1 Temel Geometrik Transformasyonlar .....	35
3.2.2.2 Boolean Cebri .....	39
3.3 Mimari Tasarımda Biçimler Arasındaki İlişkiler.....	40
3.4 Formel Gramerler ve Diller.....	42
3.5 Biçim Gramerleri .....	43
<b>4 DÜŞÜNCE İÇİN BİR ARAÇ OLARAK BİLGİSAYAR: BÜYÜK MISIR MÜZESİ YARIŞMASI İÇİN BİR PROJE SÜRECİ.....</b>	<b>50</b>
4.1 Problemin Tanımı .....	51
4.2 Çözüm Yöntemi Üzerine Spekülasyonlar.....	52
4.3 Önerilen Çözüm Modeli .....	53

4.4	Sonuç Ürüne Yönelik Saptamalar.....	59
5	SONUÇLAR.....	62
	KAYNAKLAR.....	64
	ÖZGEÇMİŞ.....	67

## ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1 “Analiz-Sentez-Değerlendirme” modeli.....	5
Şekil 1.2 “Fonksiyon-Davranış-Yapı” modeli. (Gero,1999).....	5
Şekil 1.3 Revize edilmiş “Analiz-Sentez-Değerlendirme” modeli. (Gero,1999).....	6
Şekil 1.4 Alvar Aalto, Baker’s House için eskiz.....	7
Şekil 1.5 Shigeru Ban’ın kağıt evleri için eskiz.....	8
Şekil 1.6 Alvar Aalto, Maiera Villası için eskiz.....	8
Şekil 1.7 Alvaro Siza, Serralves Müzesi için eskiz.....	9
Şekil 2.1 Pixellerden oluşan “raster image”.....	14
Şekil 2.2 Bir mozaikte her bir küçük mozaik parçası tek bir renk bilgisi içerir.....	15
Şekil 2.3 Pixellerden oluşan bir resmin diyagramı.....	16
Şekil 2.4 Erwin Heerich. Siyah-beyaz kompozisyon, 1969. 97x65 cm.....	16
Şekil 2.5 Erwin Heerich. İsimless, 1968. 45x63 cm.....	17
Şekil 2.6 J.J.P.Oud Deniz kıyısında sıra evler, 1917.....	18
Şekil 2.7 3d Studio Max yazılımından bir ekran resmi.....	19
Şekil 2.8 Poligon ağlarından oluşmuş üç boyutlu bir cisim ve doku giydirilmiş hali.....	20
Şekil 2.9 3d Studio Max yazılımından bir ekran resmi.....	21
Şekil 2.10 AutoCAD içinde koşturulduğunda bir silindiri oluşturan AutoLISP kodu.....	22
Şekil 2.11 Revit yazılımından bir ekran resmi.....	23
Şekil 2.12 “Tategumi Yokogumi” dergisi için bir tasarım, John Maeda.....	24
Şekil 2.13 “Undigital Boris” firması ve Computer Museum için bir tasarım, John Maeda.....	24
Şekil 2.14 “110 Design Machines” sergisi kataloğu, 1993 John Maeda.....	25
Şekil 2.15 “Technology Review” dergisinde yer alan bir tasarım, John Maeda.....	25
Şekil 3.2 Aalto’nun çeşitli tasarımlarındaki biçim dizileri. [8], (Cha, Gero, 1998).....	36
Şekil 3.3 Hareket ettirme ile oluşturulan biçim dizisi [8], (Cha, Gero, 1998).....	37
Şekil 3.4 Döndürme ile oluşturulan biçim dizisi [8], (Cha, Gero, 1998).....	37
Şekil 3.5 Yansıtma ile oluşturulan biçim dizisi [8], (Cha, Gero, 1998).....	37
Şekil 3.7 İşlemlerin birarada uygulanması ile oluşturulan biçim dizisi [8], (Cha, Gero, 1998).....	38
Şekil 3.8 İşlemlerin sıralı uygulanması ile oluşturulan biçim dizisi [8], (Cha, Gero, 1998).....	38
Şekil 3.9 Eksiltme işlemi (Subtraction).....	39
Şekil 3.10 Birleştirme işlemi (Union).....	39
Şekil 3.11 Kesiştirme işlemi (Intersection).....	40
Şekil 3.12 Antik stillere ilişkin bir analiz. (Bridges, 2000).....	40
Şekil 3.13 Temel topolojik ilişkiler [8], (Cha, Gero, 1998).....	41
Şekil 3.14 Simetriye bağlı ilişkiler.....	42
Şekil 3.15 Belirli kurallarla başkalaşan başlangıç şekli [4], (Stiny, Gips, 1971),.....	44
Şekil 3.16 Frank Lloyd Wright, kır evlerinin biçim grameri. (Koning, Eizenberg, 1981).....	45
Şekil 3.17 Ice-ray, Çin yapı kültüründeki pencerelerin biçim grameri (Stiny, 1977).....	46
Şekil 3.17 Shaper 2D, JAVA ortamında geliştirilmiş eğitim amaçlı interaktif biçim grameri uygulaması.....	48
Şekil 3.18 Autogrammar, AutoCAD içinde yazılıma gömük olarak çalışan biçim grameri uygulaması.....	48
Şekil 4.1 Tasarımcılar tarafından projeye özel olarak hazırlanan eklenti ve fonksiyonların temsili olarak çeşitli hacimlerde küreler.....	50
Şekil 4.2 Yarışma konusu binanın yerleşeceği bölge.....	51
Şekil 4.3 Verili ilişki matrisi ve fonksiyonların ilişkisi.....	52
Şekil 4.4 Verili ilişkilere göre hazırlanan düzyazı biçiminde veri topluluğu.....	53
Şekil 4.5 Mekanların birbiri ile ilişkisini gösteren tablo ve bu tablodaki verilerin işlenebileceği düzyazı biçimine çevrimi.....	54
Şekil 4.6 Kürelerin üç boyutlu uzaydaki ilk hali referanssız bir yanyana olma durumudur.....	55

Şekil 4.5 Boole filtresi; kompozisyonun bir bölümünün yatayda kesilmesi .....	56
Şekil 4.7 Loft-Poligonlaştırma işlemlerinin birarada uygulanışı.....	57
Şekil 4.8 Poligonlaştırma işlemi. ....	58
Şekil 4.9 Poligonlaştırılmış loft nesnesinin düğüm noktalarının redüksiyonu .....	58
Şekil 4.10 Poligonlaştırılmış loft nesnelerinin birleştirilmesi. ....	59
Şekil 4.11 Birleştirilmiş kompozisyon.....	59
Şekil 4.12 Sunum paftasından bir bölüm.....	61

## ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 3.1 Bilgisayar ortamına uyarlanmış biçim grameri uygulamaları. [11], (Gips,1999) .47	
Çizelge 4.1 Programların hiyerarşik yapısını gösteren bir tablo .....	53

## ÖNSÖZ

Bu çalışmanın ortaya çıkmasında, Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Bölümü Bilgisayar Ortamında Tasarım Yüksek Lisans Programı araştırma görevlileri, programa devam eden öğrencilerle yapılan tartışmalar önemli yer tutmuştur.

Tez danışmanım Prof. Dr. Necati İnceoğlu'nun fikirleri ve metin hakkındaki görüşleri bu tezin şekillenmesini sağladı.

Dr. Birgül Çolakoğlu, çalışmanın çeşitli aşamalarında metni okudu ve çalışmayı yönlendirdi.

Mimar Hayim Beraha, deneysel yöntemler kullandıkları yarışma projesinin ilginç tartışma ortamına benim de katılmamı sağladı ve sonrasında bu süreci genel olarak belgeyebilmem ve incelemem için bana gerekli malzemeleri sağladı. Ayrıca sözkonusu yarışma projesinin tasarım sürecini bu tezde ayrıntılı olarak sunmama izin verdi.

Y.Mimar Beylem Aydınay tez süresince metni elden geçirdi ve düzeltmeler yaptı.

Bu çalışmada emeği olan herkese ve aileme teşekkür ederim.

## ÖZET

Bu çalışma, son yıllarda gelişen bilgisayar ortamında tasarım kavramını, tasarım kuramı, tasarım problemlerinin yapısı, dijital medya, "computational" tasarım kavramı üzerinden irdelemektedir.

1960'ların ortalarında ortaya çıkan CAD kavramı bu zamana kadar önemli evrimler geçirdi. CAD bu zaman içerisinde, özellikle günümüzde teorik alanda artık sadece tasarlanmış yapıların ya da nesnelerin sunulduğu, basılı ya da görsel döküman haline getirildiği bir medya olmaktan çok tasarlananın tasarlandığı bir medya haline gelmiştir. Bu durum doğası itibarıyla tasarım kuramı için de bir paradigma değişimidir. Çünkü yaratılan ürün, onu yaratan öznenin veya öznelerin eseri olduğu kadar, onu yaratmak için kullanılan yöntemlerin ve sürecinde sonucudur.

Tasarım yapmak için şimdiye kadar kullanılagelen geleneksel medya olan kağıttan bilgisayar ortamına geçişle, tasarımcının ürüne yönelik ustalığı ve yaratıcı güdüsünün yanında içinde tasarım yaptığı ortamlarla ilgili de belli yeterliliklere sahip olması hatta tasarım süreci ile ilgili alışlagelmiş metodlardan farklılaşmış yeni metodlar ve kişisel yöntemler kullanması olanaklı hale gelmiştir.

Bu anlamda tasarım kuramı için genel bir bakış sunulmuş, tasarım problemlerinin yapısı ve geleneksel tasarım eğilimlerinde önemli bir yer tutan eskiz kavramı incelenmiştir.

Bilgisayar ortamında tasarım kavramı konusunda bir temel oluşturmak amacıyla, dijital medyanın en temel kısıtları, bilgisayar grafiğinde biçimlerin temsil edilmesi, mimari kompozisyonu analiz etmek ve üretmek için kullanılan temel geometrik transformasyonlar gibi konular irdelenmiştir.

Tasarıma kavramındaki sözkonusu değişimin özünü daha iyi kavramak için de, algoritma, mimarlık ve dil arasındaki benzerlikler, formel diller, biçim gramerleri gibi sözkonusu değişimin olagelmesine zemin hazırlayan belirli tasarım-bilişim kavramlarına da bu noktadan genel bir bakış sunulmuştur.

Son bölümde ise Beraha H., Vloro O., Özdaş C.'nin katıldıkları Büyük Mısır Müzesi yarışmasının tasarım süreci incelenmiş; bu süreç içerisinde tasarımcıların geliştirdikleri metodlar ve bu metodların mimari tasarım sürecine nasıl uygulandıkları irdelenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Tasarım kuramı, eskiz, dijital medya, temsil, computational design.

## ABSTRACT

This thesis explores the concept of Computer Aided Design through design theory, nature of the design problems and digital media in a design computation context.

CAD technologies evolved a great deal since they were first introduced in the mid 1960's. During this period, especially nowadays, CAD and digital media are used not only for drafting but also became a design medium itself. This change is naturally a paradigm change for design theory, since, beside the designer's individual talent and work, the process and methods used for the design play an important role on the shaping of the final product.

With the shift from traditional design media (pen&paper) to the digital media, designers need to have new capabilities to combine with their intuition and creativity in the process. The availability of digital media offered designers new opportunities, new methods differentiating from old traditional methods which enabled them to develop personal design strategies in the design process..

In this context, in the present study, an overview of the design theory is represented. Furthermore, the structure of design problems and the concept of sketching, which has a vital role in traditional design process are also explored.

To form a basis for digitally mediated design, basic constraints of digital media, representation of new forms in computer graphics, the basic geometric transformations used for both analyzing and generating architectural composition are examined in a descriptive manner.

In order to comprehend the essence of the change in design theory, the design computation concepts which form a basis for the change (algorithm, analogies between architecture and language, formal grammars and languages, shape grammars) are scrutinized.

The focus of the last chapter is the design process of Grand Egyptian Museum, a competition project by Beraha H., Vlora O. and Özdaş C.. Here, the methods designers developed and their applications in the process are studied.

**Keywords:** Design theory, sketch, digital media, temsil, computational design.

## 1 GİRİŞ

Tarihte teknolojinin ilerlemesi ile meydana gelen her yeni değişim insanların pratik hayatlarında ya da bilimde aynı hızda bir değişime yol açmadı. Benzinle çalışan dört zamanlı ilk arabalar aslında önünden atları alınmış atlı arabalara benziyorlardı. Modern üretim sürecinde bir çığır açan bant üretiminden ilk çıkan ürün olan Ford'un T modeli dahi parçaların biraraya geldiği ama bugünün arabasından farklı olarak bir bütün olamayan bir modeldi. Bell'in bulduğu telefonun şekil değiştirmiş ikinci hali yani telefon ahizesi bugün hala cep telefonu üreticilerinin en çok kullandığı biçimdir. Üretim yöntemlerinin yüzyıl başından beri büyük bir evrim geçirdiği günümüzde artık tasarlanan objenin imal edildiği kompozit malzemeler bile tasarım konusu iken, bu teknolojiyi kullanan insanların alışkanlıkları beklenen hızda değişim geçirmemektedir.

Bu perspektiften bakıldığında, bilgisayarların ve bilişim teknolojilerinin bu kadar geliştii ve hızla gelişmeye devam ettiği bu zamanda, gerek meslekteki pratikte gerekse mimarlık okullarında daha kuramsal boyutta olması beklenen tasarlama, tasarım eğitimi eğilimleri nasıl bir değişim geçiriyor? Sözkonusu değişime uygun tabanın yavaş yavaş varolduğu bugünlerde tasarım yaparken bilgisayarları ve bilişimi nasıl kullanabiliriz? Pek çok yazılımın, çıktı formatlarını dijital ortamda paylaşabildiklerini -aynı dilden konuştuklarını- gözönünde bulundurursak, hali hazırda bilişim teknolojisi ve multimedya, konvansiyonel süreçlerden geçmiş, rafine edilmiş tasarımları sunmakta, iletişim nesnesi olarak kullanmakta ve daha sonra tekrar kullanılmak üzere depolamakta etkin bir biçimde kullanılmaktadır. Dahası benzer şekilde "eski" yöntemlerle oluşturulan tasarımlar dijital ortamın marifetleri ile değiştirilip, manipüle edilmesiyle "başka" tasarımlar haline getirilmekte. Fakat günümüzde bu metodlar tasarlama alışkanlıklarının oluşma sürecinde tasarım kavramının içine dahil olmadı. Tasarım teorisine bu açıdan bir bakış yeni bir yaklaşımdır.

Bilgisayarların "düşünce için bir araç" olarak kullanılma durumu tasarımcının tasarlama eğilimlerini, alışkanlıklarını nasıl etkileyecek? Mimarlık sözkonusu olduğunda, tasarım yapan kişiler birincil ustalıkları olan mimari tasarım yetisinin yanında tasarım yaptığı medyada amaca yönelik tasarım stratejileri tasarlamak gibi başka ustalıklar kazanacaklar mı? Başka bir deyişle tasarımlarını da tasarlayacaklar mı? Bu gibi sorular son yıllarda bilişim teknolojileri mimarların hizmetine çeşitli teknolojileri sunduğundan beri eskiden olduğundan daha fazla önem kazandı. Bu soruların yanıtını bulmak için tasarım kuramı için bir temel oluşturmamız

gereklidir.

### 1.1 Pratik Bir Süreç Olarak Tasarım

Öncelikle, “tasarım” kelimesi birden fazla anlamda kullanılır. Tasarımcı tarafından hazırlanan çizimler, belgeler, sunumlar, şartnameler, yönerge ve hesapların hepsi birleşip bir “tasarım”ı oluştururlar. Tasarım aynı zamanda mimarın içinden geçtiği düşünsel süreç ve farklı eylemlerin de adıdır. Ayrıca tasarımın ürünü de “tasarım” olarak adlandırılır.

Geleneksel anlamda zanaatın baskın olduğu endüstri çağı öncesi toplumlarda tasarım ve yapım ayrılmazdı. Yapma eyleminden önce yapılacak veya inşa edilecek olanın planlanması sözkonusu olmazdı. Buna karşılık modern endüstri toplumlarında yapmak ve tasarlamak ayrı eylemler halini almıştır; genelde bir nesnenin yapımı tasarım bitmeden başlamaz. Günümüzde her anlamda tasarımcı (mimar, endüstri ürünleri tasarımcısı veya mühendis) modern üretim sürecinde birleştirici bir rol üstlenir. Tasarım ve yapım işleri arasındaki bu temel ayrım sözkonusu olduğunda tasarım sürecinin en az bir amacını da açıklığa kavuşturmuş oluruz: “Tasarım, yapılacak olanın açık ve net bir tanımıdır.” (Bridges, 2001) Tanım doğal olarak, sözkonusu insan yapısı objenin nasıl yapılacağına ilişkin tariflerin bütünüdür. Mimari tasarım açısından ele alınacak olursa uygulama çizimleri, üç boyutlu modeller, sistem detayları, nokta detayları bu tarifin birer parçasıdır. Başka bir açıdan yaklaşarak “Bir obje tasarlanmış ise, belirsiz, eksik şekilde tanımlanmış bir durumdan bütünüyle tanımlanmış, bitmiş, tamamlanmış bir duruma yönelik bir süreç geçirmiştir.” denilebilir. Bunun yanında başarılı bir tasarım, istenilen bir etkiyi oluşturmak için bağlamla ilintili seçenekler arasından seçilerek bir araya getirilmiş çok çeşitli elementlerin kompozisyonudur. [2], (Kulper, 2001)

Bu belirlemelere ek olarak tasarım eksik tanımlanmış bir problem yapısı içerir. Eksik tanımlanmış bir problem olarak;

- Başlangıçta belirgin ve açıkça ortaya konmuş bir yöntem yoktur; fazlaca ve çok karışık bilgi yığınının içerisinde bu yöntem çıkarılır. Pek çok durum ve kriter açıkça ortaya konmak yerine farzedilir.
- Uygulanabilir bir model verilmez; tasarımcı problemin çözümünü kolaylaştırmak için bazı değişkenleri ve operasyonları kendisi tanımlar. Tanımlanmış bir değişkenler / operasyonlar setinin de sözkonusu probleme uygun olacağı hatta tasarımcının doğru problemi çözmeye çalışıp çalışmadığı garanti edilemez.

- Ulaşılan yöntem katı değildir; süreç içerisinde keşfedilecek potansiyel çözümler ve çözüm kriterleri tamamen ve açıkça ortaya konmak yerine informel olarak karakterize edilebilir.
- Yöntem stabil değildir; şartlar ve kriterler tasarım süreci ilerledikçe edinilen sezgiler ve süreç boyunca kazanılan bilginin durumuna göre gelişebilir.
- Yöntemin kendisi süreç içinde çözülmesi gereken çelişkiler ve tutarsızlıklar yaratabilir; dahası bu çelişki ve tutarsızlıklar ancak tasarım sürecinin bitiminde açıklığa kavuşabilir.
- Tasarımcı tasarımını yapmak için gerekli olan bütün bilgiye aynı anda hakim olamaz; potansiyel çözümler veya çözüm kriterleri unutulabilir, değişik aşamalarda geliştirilen diğer çözümler ortaya çıkabilir. (Mitchell,1985)

Rowe'a göre de sözkonusu tasarım problemleri üç grupta ele alınabilir:

- İyi tanımlanmış problemler; amaçlar önceden açıkça verilmiştir, çözüm uygun araçların kullanılmasına kalmıştır. Örneğin bir arsa ve bunun içinde yer alacak bina mekanları ve bunlar arasındaki ilişkiler açıklıkla verilebilir ve tatminkar bir kombinasyon kolaylıkla oluşturulur.
- Yeterli tanımlanmamış problemler; problem çözmenin başında ne sonuçlar, ne de çözümün araçları bilinmektedir.
- Kesin formülasyonu olmayan, daima ek sorular sorulabilen, sürekli yeniden formüle edilebilen, buna bağlı olarak da, önerilen çözümlerin daima daha ileriye götürülebildiği problemler; ayrıca farklı problem formülasyonlarının, farklı çözümler verdiği ve son olarak önerilen çözümün doğru veya yanlış olmasının gerekmediği, dolayısıyla alternatif çözümlerin daima olabildiği durum. (Rowe, 1987)

Anlaşıyor ki; mimarlar tasarlayarak ortaya konabilen net bir tanımı olmayan bir problemden çok iyi tanımlanmış bir çözüme varmaktadırlar. Bridges' a göre tasarım süreci incelendiğinde genel anlamda tasarımcıların kullandığı stratejiler çok kaba olarak ikiye ayrılabilir. Ya önceden oluşturulmuş modellerin aşama aşama modifikasyonu tasarımı oluşturur, ya da tasarımcı her aşamada ana eylemin kökeni olan "keşfetme" işini yeniden yapar. Bu noktada CAD in olanaklarını yeniden gözönüne getirmek faydalı olacaktır. Bilgisayar destekli tasarım doğal olarak yeni fikirler oluşturmak sözkonusu olduğu zaman yetersizdir fakat önceden oluşturulmuş bazı yapıları (modelleri, kompozisyonları) belli amaçlar doğrultusunda ve sınırlar dahilinde değiştirmekte çok kullanışlı olabilir.

Tasarımın doğasını anlamaya yönelik pek çok çalışma tasarımcıların tasarlarken her ne kadar benzer aşamalardan geçseler de kişisel metodlar kullanma eğiliminde olduğunu ortaya çıkarmıştır. Diğer bir deyişle her tasarımcı farklı teknikler kullanarak emprovizasyon yapar, problemin doğasına göre çeşitli teknikler geliştirir. Bu bulgular gözönünde bulundurulduğunda Computational Design'ın sundukları çarpıcıdır. Bu avantajları yüzeysel olarak sıralamak gerekirse, hazır formların erişilebilirliği, kısa zamanda çok fazla potansiyel çözüme ulaşabilme, üzerinde tasarım geliştirilen medyaya ait olan verilerin aynı zamanda prezentasyon malzemesi olarak kullanılabilme olanağı, oluşturulmuş kavramsal modeller üzerinde gerekliliklere göre tasarımcı tarafından belirlenen sınırlar ve değişkenlerle oluşturulmuş yazılımları kullanarak manipülasyon yapma sayılabilir. Daha sonra değinileceği üzere mimarların, tasarımlarını yaparken kullanacakları araçları (yazılımlar) da geliştirme olanağına sahip olmaları, tasarım stratejilerini de tasarlamalarına olanak sağlamaktadır.

## 1.2 Düşünsel Bir Süreç Olarak Tasarım

Tasarımcının tam tanımlanmamış sorundan iyi tanımlanmış çözüme varmak için ne gibi metodları kullandığı öteden beri araştırma konusu olmuştur. Buradan hareketle tasarım kavramına ürüne yönelik pratik bir süreç olarak bakmak mümkün olduğu gibi tasarımcının tasarlarken içinden geçtiği düşünsel süreç açısından da bakılabilir. Dahası bilgisayarların tasarım sürecinde kullanımına yönelik bir model oluşturmak, tasarımın nasıl bir düşünsel süreç olduğu anlaşılmeden gerçekleştirilemez.

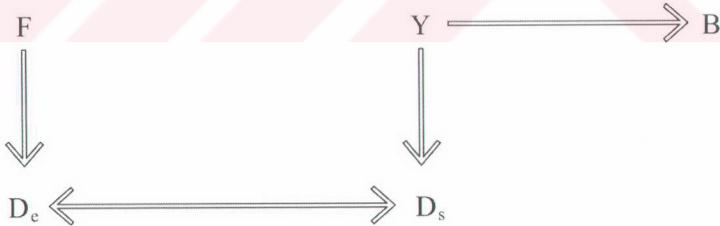
Çeşitli araştırmacılar bu düşünsel süreç için birbirinden farklı ama özde tutarlı, karmaşık bir yapının daha kolay anlaşılmasını sağlayan çözümlerler sunmuşlardır. Tasarım sürecinin düşünsel yanına değişik açılardan bakmak konunun daha anlaşılabilir kılacaktır.

“Tasarım, amaçlı, sınırlandırılmış, karar almayı gerektiren, keşfetmeyi ve öğrenmeyi gerektiren bir eylem olarak kabul edilebilir. Karar alma, içinden tercih yapılması gerektiren bir takım değişkenler ve değerleri vurgular. Arama, karar alırken kullanılan temel eylemdir. Keşif ile kastedilen, alınan her karardan sonra yeni bir sorunlar bütününe çözmeye çalışmaktır. Öğrenme bilinenlerin yeniden yapılandırılmasıdır.” (Gero, 1996) Gero'nun ortaya koyduğu tanım bizi klasik analiz-sentez-değerlendirme yorumuna yönlendirir.



Şekil 1.1 “Analiz-Sentez-Değerlendirme” modeli.

Analiz-Sentez-Değerlendirme modeli tasarımcıların tasarım yaparken nasıl düşündüklerini anlamaya yönelik en eski sınıflamalardan biridir. Bu modele göre tasarımcı önce karşılaştığı problemin analizini yapar sonra analizini dış veriler, tecrübe, alışkanlık gibi girdilerle sentezler ve bunu bir değerlendirme evresi izler. Süreç sürekli devinim halindedir. Buna karşın son yıllarda ortaya atılan bir takım yeni öneriler de bulunmaktadır. Analiz terimi yerine formülasyon kavramı geçmiş, analiz daha çok değerlendirmeden önceki evre için kullanılmıştır. Bu sınıflamadan farklı olarak ortaya atılan farklı modellerden biri de “Fonksiyon-Davranış-Yapı” modelidir.



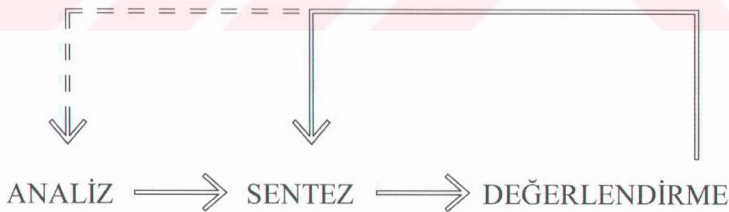
Şekil 1.2 “Fonksiyon-Davranış-Yapı” modeli. (Gero,1999)

F, fonksiyonu, Y yapıyı simgeler. Davranış iki kola ayrılmıştır. D<sub>e</sub> beklenen davranış, D<sub>s</sub> yapıdan çıkarılan davranış veya aktüel davranış, B tasarımın sonucu olan dökümantasyonu simgeler. → transformasyon, ↔ karşılaştırma için kullanılmıştır.

“Fonksiyon-Davranış-Yapı” modeli sekiz adet tasarım süreci şeklinde de görülebilir;

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| 1) formülasyon:             | $F \rightarrow D_e$                    |
| 2) sentez:                  | $D_e \rightarrow B$ ( $D_s$ üzerinden) |
| 3) analiz:                  | $Y \rightarrow D_s$                    |
| 4) değerlendirme:           | $D_e \leftrightarrow D_s$              |
| 5) belgeleme:               | $Y \rightarrow B$                      |
| 6) yeniden formülasyon - 1: | $Y \rightarrow Y'$                     |
| 7) yeniden formülasyon - 2: | $Y \rightarrow D_e$                    |
| 8) yeniden formülasyon - 2: | $Y \rightarrow F D_e$ ( $F$ üzerinden) |

1 ila 5 nolu süreçler önceki analiz sentez değerlendirme modeli ile bir bakıma örtüşmesine karşın 6 ila 8 nolu süreçler genel olarak aynı amaçlı yapılmış çözümlelerde bilimsel açıklanabilirlikten uzak bir yapı sergiledikleri için çok net açıklanamamışlardır. Görülüyor ki analiz-sentez-değerlendirme modeli tasarımcının temel eylemlerini tam anlamıyla sınıflanamamaktadır. Yapılan çalışmalarda görülmüştür ki tasarımcılar değerlendirme sürecinde sadece tekrar analiz yapmakla kalmaz aynı zamanda sentez sürecini de tekrar ele alır. Bu yeni bakış açısı ile yeniden bir değerlendirme yapıldığında analiz-sentez-değerlendirme modeli aşağıdaki gibi anlaşılabilir.

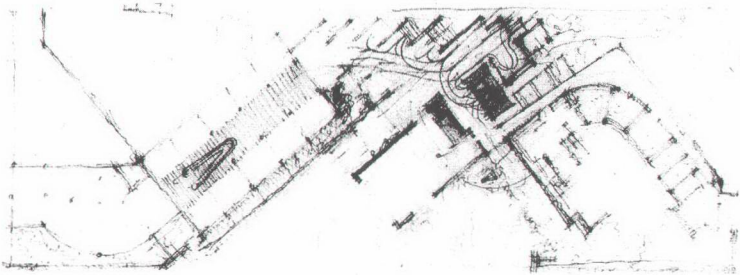


Şekil 1.3 Revize edilmiş “Analiz-Sentez-Değerlendirme” modeli. (Gero,1999)

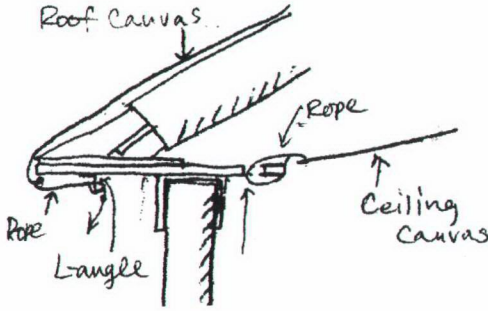
Tasarım sürecini inceleme kriterleri çeşitlendirilerek bu ve benzeri çözümler artırılabilir. Daha önce de belirtildiği gibi tasarım, her ne kadar bilimsel çalışmalarda belli aşamalar ve süreçlere ayrılmaya çalışılarak anlaşılmaya çalışılsa da bir yandan da tasarımcıya özgü, daha çok bireyin alışkanlıkları ile biçimlenen subjektif bir süreçtir. Dahası birey bu süreçte sürekli yaratıcı kimlikli eylemlerle biçimler, ilişkiler ve kararlar oluşturur. Bunun yanında sözlü ve

grafik ifadeler mimari tasarım süreci için bir temel teşkil eder. “Olgun bir tasarımcı zihinsel ve dışsal sunumların arasındaki bağlantıyı iyi çözümler ve iki olgu arasında ustaca gidip gelir. Tasarımı geliştirme sürecinde tasarımcı sözkonusu projenin kendisini nasıl yönlendirmesi gerektiği konusunda güçlü sezgilere sahiptir ve her aşamada düşündüklerini iki veya üç boyutlu eskizler halinde belgeleyerek süreçte yol alır. Bu eskizler sürecin “birlikte düşünülecek objeler”i haline gelir ve her bir sonraki adım için bir temel oluşturur. Bu kararlar veya kurallar böylece sürecin bir parçası olarak meydana gelmiş olur. Sözkonusu meydana gelmiş kurallar hangi medya kullanılmış olursa olsun tasarım sürecinin bir sonucudur.” (Yakeley, 2000)

Bilişim destekli tasarım kavramı bağlamında, tasarım sürecinin geçirilen düşünsel süreçler açısından nasıl geliştiği sözkonusu olduğunda bu tip sınıflamaların yanında eskiz de önemli bir yer tutar. Konvansiyonel metodlarla gelişen tasarım sürecinde tasarımcı çeşitli problemlerle karşılaştığında eskiz yaparak problemi anlamak eğilimindedir. (Garner, 2000) Sözkonusu problemin karakteri ne olursa olsun herhangi bir tasarım probleminin çözümünde sürekli eskizlerle karşılaşılmasının bir diğer nedeni de tasarımcının üzerinde uğraştığı problemi anlama ihtiyacıdır. Bina programları sözkonusu olduğu zaman ihtiyaçları belirli bölgelere ayıran ve aralarında bağlar kuran/kurmayan eskizler, konstrüktif problemler sözkonusu olduğu zaman strüktürel elemanların biçimlerle sembolize edilerek ele alındığı eskizler tasarımcılar için vazgeçilmez bir araçtır.



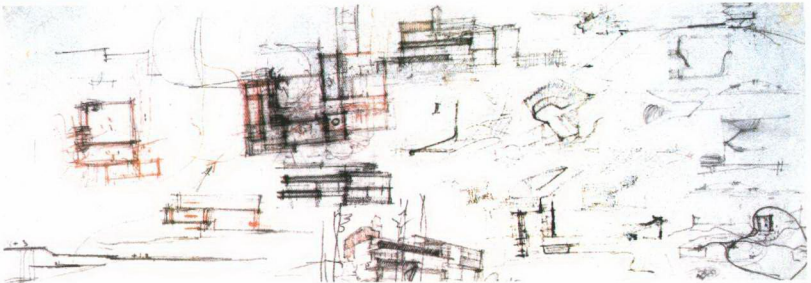
Şekil 1.4 Alvar Aalto, Baker's House için eskiz.



Şekil 1.5 Shigeru Ban'ın kağıt evleri için eskiz.

Bu alanda yapılan pek çok araştırma tasarımcıların eskizleri kendileri ile iletişim kurmak için bir araç olarak kullandıklarını ortaya koymaktadır. Eskizler aynı zamanda tasarımcı için daha sonradan yararlanabileceği dışsal bir hafıza görevi de görmektedir. Tasarımın değişik aşamalarında tasarımcı uğraştığı probleme yönelik bazı eskizler yaparak bu bilgileri hafızasında tutmak yerine belgeleyip başka problemlerle uğraşır böylece hafıza yükünü azaltır. (Suwa, Gero, Purcell, 1998)

İster problemi ortaya koymak için olsun ister çözüme yönelik bazı öneriler ortaya koymak için olsun, eskizlerin tasarım sürecinin her aşamasında kullanılmalarının en önemli nedeni görsel-mekansal bilginin en rahat ifade şeklinin çizim olmasıdır. Başka bir bakış açısıyla; bir mekan; algılanması zor olandan kolay olana doğru; ya yazı yoluyla, ya iki boyutlu şekillerle – plan, kesit, görünüş gibi-, ya üç boyutlu çizimlerle, ya ölçekli bir modelle ya da mekan birebir



Şekil 1.6 Alvar Aalto, Maiera Villası için eskiz.

inşa edilerek betimlenebilir. Artık bu ifade çeşitlerinin arasına fotogerçekçi simülasyonu da ekleyebiliriz. Anlaşılacağı gibi bu sıralamanın içinde en hızlı ve en kolay sonuç alınan ifade şekli tasarımcıların sık sık başvurduğu iki boyutlu/üç boyutlu ifadedir.

Görsel-mekansal bilgi belgelendiği zaman düşünsel olarak da işlenebilir\* bilgi haline gelir. Her ne kadar tasarımcı zaten zihninde canlandırdığı imgeleri ve analizleri de kağıda aktarsa başka bir deyişle yarattıklarını da çizse daha önce belirtildiği gibi zihninde ne olduğunu anlamak için de eskiz yapar. Düşüncenin bu şekilde kağıda aktarılması yanında pek çok çağrışım, daha önce düşünülmeyen, raslantıyla bulunan bazı fikrin oluşması için de elverişli bir altyapıdır. Ayrıca bu konuda yapılan çalışmalar göstermektedir ki tasarımcı yaratılan imgelemi transforme etmek için eskiz yapmaya ihtiyaç duyar. (Kavaklı, Gero, 2001)

Bir başka temel neden de eskizin yapıldığı medyadır. Herhangi bir problem ya da çözüm tasarımcının zihninde belirlediği zaman tasarımcı buna ilişkin imgelemine biçimler, harfler, sayılar ile kağıda aktarır. Çünkü kağıt ile arasında hiçbir engel, nasıl kullanacağını ayrıca öğrenmesi gereken bir arayüz yoktur. Bir kalem ve kağıt tasarıma ilişkin bazı bilgileri zihinden çağırarak için yeterlidir. İşte bu çok temel neden aynı zamanda bilgisayarları neden kolaylıkla tasarım sürecinin içine dahil etmekte zorlandığımızın da yanıtlarından biridir; çünkü bilgisayarla herhangi bir işlem yapmak istenildiğinde algortima ve GUI gibi bazı arayüzlerle karşılaşırız.



Şekil 1.7 Alvaro Siza, Serralves Müzesi için eskiz.

\* "işlenebilir" İngilizce "computable" anlamında kullanılmıştır. Computing kavramının tam olarak Türkçe bir karşılığı olmadığı için bundan sonraki bölümlerde de metin içerisindeki yerine de bağli olarak "computable" yerine "işlenebilir" kullanılacaktır.

“Problem çözüme bağlamında tasarımcının bilgisayardan bağımsız olarak avantajlarından biri bilgiyi sunma karşılaştırma ve manipüle etmek için çeşitli temsil yöntemlerini birarada kullanabilmesidir.– kelimeler ve sayılar, akış diyagramları, planlar, kesitler, perspektifler-Dolayısıyla tasarımcının bilgisayarı kullanma konusunda bu çoklu temsil sistemine bağlılığı gözönünde bulundurulmalıdır.” [1], (Akın, 1998)

Tasarımda bilgisayarın kullanımı açısından eskiz kavramı ele alındığında dijital medyanın büyük engeller ile aynı zamanda tasarımcı için yeni olanaklar yarattığını çıkarabiliriz. Tasarım sürecinde “eskiz” e yönelik en genel değerlendirmeler daha önce belirtildiği gibi; eskizin tasarımcının zihninde oluşan imgelemi betimleyebildiği (daha sonra algılayabildiği) en hızlı ifade şekli oluşu, üzerinde hızlı sonuç alınan, arayüzü olmayan konvansiyonel medyada yapılagelmesi, serbest çağrışım için elverişli bir altyapı oluşturması, tasarımcı için dışsal bir hafıza görevi görmesi olarak sıralanabilir. (Suwa, Gero, Purcell, 1998) Tasarımcının eskiz yapma alışkanlığının ne gibi bir değişim geçireceği dijital medyanın tasarım sürecinin içine girmesiyle birlikte önem kazanmıştır. Genel anlamda alışlagelen eskiz tekniği hızlıdır; tasarım yapan kişinin kağıt ve kaleme aşına olması yeterlidir. Buna karşın bilgisayarı bildiğimiz anlamda eskiz yapmak için kullanmak yani yazılabilir bir yüzey üstüne çeşitli biçimler çizmek, ilişkiler oluşturmak görece daha yavaş olacaktır çünkü kişinin bu işi yapacağı yazılımı nasıl kullanacağını biliyor olması gerekir. Fakat dijital medya tasarımcıya başka avantajlar sağlar. Tasarımcı görselleme veya modelleme yazılımları ile birlikte primitif biçimleri ya da hazır modelleri çeşitli manipülasyon araçları ile transforme etme, dekompoze etme, veya rekonpoze etme imkanına sahiptir. Hernekadar kağıt ve kalemle ortaya çıkan eskizlerden farklı olarak daha bitmiş, tanımlı çıktılar ile de çalışılsa bilgisayar yardımı ile belgelenen bu imgelemler daha başka bir kimliğe sahip “birlikte düşünülecek objeler” yaratır. (Yakeley, 2000) Bunu izleyen bir soru da ürünün değişen kimliği dolayısıyla mimarın değişen kimliği olabilir ki sonra irdelenecektir.

Bu bulgulardan şöyle bir sonuç çıkarılabilir; tasarımcı -hernekadar birlikte çalışma metodları kullanılan medyadan bağımsız olarak büyük aşamalardan geçmişse de- bireysel bir süreç olan tasarlama eyleminde eksik tanımlanmış bir problemden iyi tanımlanmış bir çözüme giderken belirli aşamalardan geçer. Her bir aşamada düşündüklerini, imgelemini hem dışsal bir hafıza, bir veri deposu oluşturmak için hem de kendisi ile iletişim kurmak için belgeler. Bu belgeler yani eskizler birkaç ifade şeklini bir arada barındırır. Belgelenen bilgi artık işlenebilir bilgi haline gelir başka bir deyişle “birlikte düşünülecek objeler” haline gelir. Tasarımcı adım adım bu süreçleri geri beslemelerle tekrarlar (bkz. Şekil 1.3) ve süreç içinde tasarımını geliştirir.

Ortaya çıkan tasarım süreç içinde ortaya çıkmış ilişkilerin, kararların bütünüdür.



## 2 DİJİTAL MEDYADA TASARIM

Geleneksel yöntemlerle gelişen tasarım sürecinde temel tasarımın bileşenleri, kullanılan fiziksel medya ile yani kağıtla yakından ilgilidir. Tasarımcı çalışmalarını belgelemek, imgelemine eskiz yapmak yoluyla ifade ederken kullandığı medyanın sınırları dahilinde kalır. Bu durum taş baskı ve suluboya resim arasında kullanılan araçlardan kaynaklanan biçimsel ve özsel farka benzetilebilir. Aynı zamanda ürünün başarısı, bitmişliği sanatçının kullandığı medyaya hakimiyetine de bağlıdır. Bir tasarımcının kullandığı medya seçimi de, medyayı kullanım biçimi de tasarımcıya özgüdür. Buradan şöyle bir sonuca varabiliriz; bitmiş bir tasarım, tasarımcının yaratıcılığının, kullandığı medyanın sınırlamaları dahilinde bir ifadesidir. (Bridges, 2000) Bir adım ileri gidersek, yaratılan ürün, onu yaratan öznenin veya öznelerin eseri olduğu kadar, onu yaratmak için kullanılan yöntemlerin ve sürecin de sonucudur. Sözkonusu yöntemlerin, dolayısıyla süreçlerin de kullanılan medyanın özellikleri, avantaj ve dezavantajları ile birebir ilgili olduğu tartışmasızdır.

Dijital medyayı tasarım için bir ortam olarak seçmek sözkonusu olduğunda açıkça ortadadır ki bilgisayar grafiklerinin temel bileşenleri tasarımın gelişimini, ardındaki fikirleri ve sunumunu etkileyecektir.

Bu bağlamda genel olarak dijital medyanın kısıtlarına, avantaj ve dezavantajlarına genel bir bakıştan önce mimari tasarım için kullandığımız CAD medyasının kısa tarihini bölümlere ayırmak konunun geneli için açıklayıcı olacaktır.

### 2.1 Kronoloji

1960'ların ortalarından itibaren ortaya çıkan CAD (Computer Aided Design) kavramının mimarlıkta, en başlarda temsil kavramını çok büyük bir değişime uğratacağı öngörüsü yapıldı. Akademik tabanda yani mimarlık okullarında CAD'in yeni yeni ortaya çıktığı 1960'lardan günümüze kadar geçirdiği değişimlere genel olarak bakarsak bu zaman dilimi içerisinde sözkonusu gelişmeleri kronolojik açıdan üç bölüme ayırabiliriz.

- 1960 ortaları ve 1980 ortaları;

Mimarlık okullarında CAD yazılımları en baştan oluşturuluyordu, bu yazılımların ticari pazarı henüz yoktu. Bu yazılımlar okullarda en baştan yazıldıkları için okullarda bu konularda

yapılan araştırmalar öğrencilerin problem çözme yeteneklerinin gelişmesini sağladı buna karşın doğal olarak öğrencilerin hızlı sonuçlar alması imkansızdı ve bu yazılımlar veri tabanları gibi diğerk tür yazılımlarla uyumlu değillerdi.

- 1980 ortaları ve 1990 ortaları;

Bu dönemde hazır CAD paketlerini görmekteyiz. İlk dönemde CAD programlarını yaratmak için kullanılan programlama bu dönemde genelde kullanılan paket programların kişiye özelleştirilmesi ve makrolar (tanımlı bir işi yapan sınırlı küçük program parçacıkları) ile sınırlı kalmakta. Ortaya çıkan CAD paketleri öncüllerinden çok daha güçlü ve ulaşılabilir durumda. Bilgisayarların elle çizimin yerini artık açık şekilde alması bu döneme rastlıyor. Bununla birlikte bilgisayar-grafik yazılımlarının, masaüstü yayıncılık programlarının ortaya çıkışı, arayüzlerin gelişmesi daha hızlı öğrenmeyi de beraberinde getirmekte. Resim işleme yazılımları görselleme, modelleme yazılımları ve montajlama programları CAD ile birlikte kullanılmaya başlandı.

80'lerde ve 90'ların başında CAD sadece çizim için bir araç olarak kullanıldı, programlanıp bireysel metodlar yaratmak için kullanılmadı. Problem çözme mantığında çalışan uygulamalar görülmemekte. CAD ile birlikte hazır veritabanı paketlerinin erişilebilirliği kullanımı zenginleştirdi fakat hala yazılımlar arasında tam bir alışveriş sözkonusu değil.

- 1990 ortaları – Günümüz;

Problem çözme, bireysel tasarım metodolijileri geliştirme ve mimari kompozisyonun ardındaki mantığı anlama yolu olarak programlamanın geri dönüşü. Kısmen özelleşmiş CAD paket programları diğerk programlarla ve programlama dilleri ile aynı ortamda kontrol edilebiliyor hale geldi. (örn. Visual Basic for Applications) CAD ile entegre çalıştırılabilen yazılımların özelleşmesiyle birlikte, 1960'larda programları en baştan yaratma yönündeki eğilim bu özelleşmiş yan programları, (veya programlama dillerini) CAD üzerinde daha sofistike işleyen kişisel kullanımlar oluşturma şeklinde geri döndü. Tüm bunlara karşın mimari tasarım konuları arasındaki kopukluk, yazılımlar arasındaki entegrasyonu verimli kullanmanın önünde bir engel teşkil etmekte. (Celani, 2001)

## 2.2 Dijital Medyannın Kısıtları

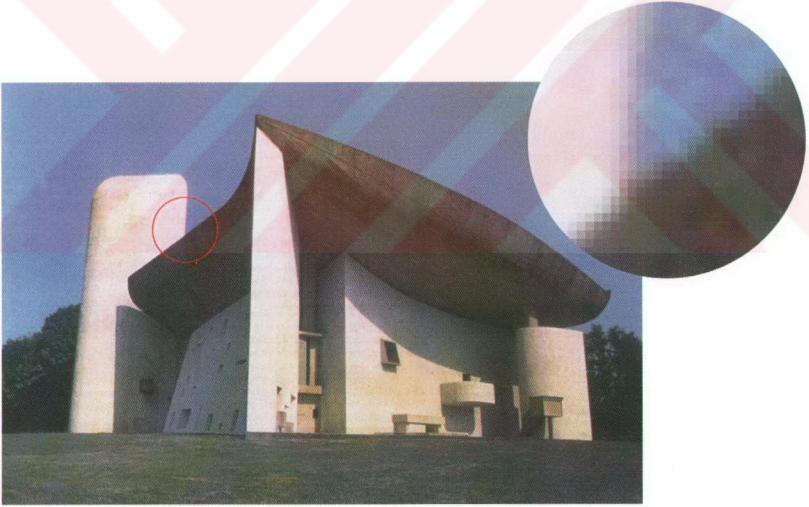
Daha önce de belirtildiği gibi tasarım, yapılacak olanın açık ve net bir tanımındır. Tasarımcılar bu tanımları yaratmak için de, tıpkı tanımlı belgelemek için olduğu gibi, bir medyaya ihtiyaç duyarlar. Tasarımın geliştirildiği medya tasarımcıya belirli teknikler ve yöntemler empoze

ettiğine göre bu medyanın kısıtları ve sınırları tasarımın gelişiminde önemli bir yer teşkil eder.

### 2.2.1 Bilgisayar Grafiğinin Yapıtaşları

Bilgisayar ortamında görselliğin tasarımcıya empoze ettiği sınırlama ve kısıtlar<sup>\*</sup> kartezyen koordinat sistemi ve onun temel bileşenleri ile benzerdir. Bilgisayar ortamındaki grafiğin yapısının iki temel bileşeni vardır: pixel ve vektör.

Dijital ortamdaki grafiklerin çoğu -resimler başta olmak üzere- pixellerle tanımlanır. Resim belli büyüklükte bir (çözünürlük ne kadar büyükse bu büyüklük o kadar fazladır) grid parçasına bölünür ve her grid parçası çıktı cihazının renk derinliği çeşitliliğinde bir renk değeri alır. Örneğin Şekil 2.1 deki resme 16 bit renk derinliğinde çalışan bir monitörde bakılırsa her kare parçası 2<sup>16</sup> adet renk barındıran bir paletten orjinal resimdekine en yakın renk seçilerek oluşturulur.

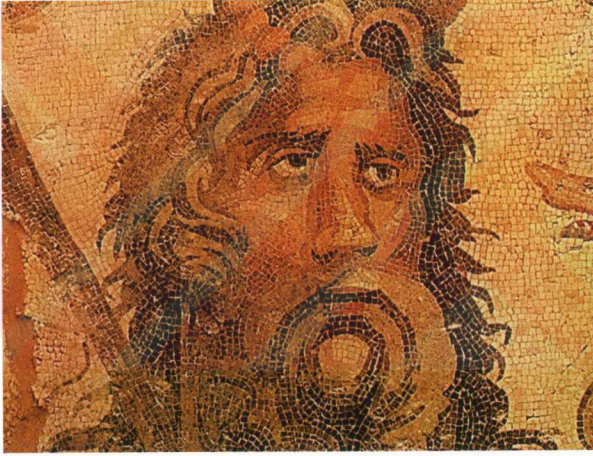


Şekil 2.1 Pixellerden oluşan “raster image”.

\* Kısıt kavramı İngilizce “constraint” kavramı yerine kullanılmıştır. Bilgisayar destekli tasarım söz konusu olduğunda bazı tanımlı yapılar ve bu yapıların parçalarının alabileceği değerler önem kazanır. Bu bağlamda kısıt ya da constraint kavramı şöyle açıklanabilir; ilgili olan diğer değişkenler baz alınarak, bir değişken için izin verilen değer aralığının redüksiyonu. (Mitchell, 1990)

Bir anlamda, bilgisayar ortamında grafiğin konusu olan her türlü resim “pixel”lerden oluşmuştur denilebilir. Bir imajı oluşturan bu minik kareler bütününde imaja ait ton, renk değeri, doygunluk, kontrast gibi tüm bilgiler yer alır. Bilgisayar grafiklerinin resimleri oluşturma şekli mozaik sanatçılarının tekniklerine benzer.

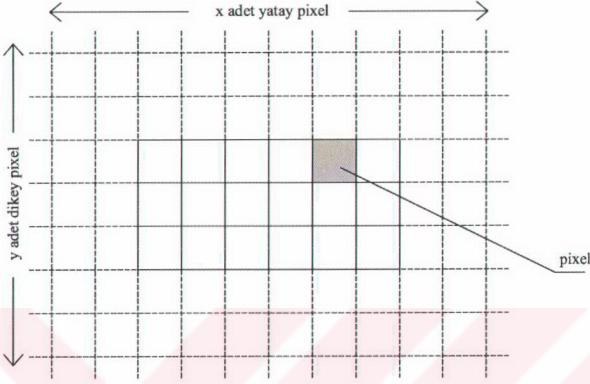
Bir mozaikte her parça tek tek sadece tek bir renk bilgisi içermesine karşın bu parçalar bir bütün haline geldiğinde kompozisyon ortaya çıkar. İşte bilgisayar grafiğinin sunduğu da tam olarak budur; her renk bilgisinin birlikte yerlabileceği bir grid oluşturmak. Sözkonusu medyada tasarımı oluşturan primitif elemanlar bir kez tanımlandığında artık onlara çeşitli değerler atamak (pixellerin parlaklıklarını artırmak ya da renk değerlerini değiştirmek) mümkün hale gelir.



Şekil 2.2 Bir mozaikte her bir küçük mozaik parçası tek bir renk bilgisi içerir.

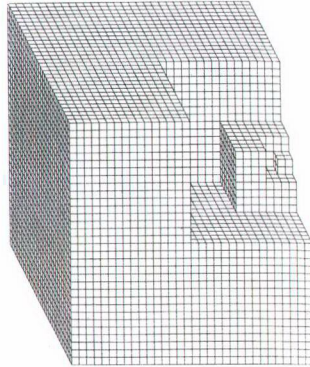
CAD sistemlerinin barındırdığı kısıtlar Kartezyen koordinat sistemine ve onu oluşturan yapıtaşlarına benzer. Kartezyen koordinat sisteminde bir orijin belirlendiği zaman, uzaydaki her nokta kendine ait bir adres alır. Uzaydaki üç boyutlu modeller, modelin kendisini tanımlayan noktalar ile tanımlanabilir. (Mitchell, 1990) Uzaydaki bir prizma için bu tanım sekiz adet noktayı içerir. Anlaşılabileceği gibi koordinat sistemi de biçimleri tanımlamak için bir çatı sunar. Bu çerçevede kendi kısıtları vardır. Benzer bir sınırlama CAD sistemleri için de sözkonusudur.

Bu kısıtlara mimari tasarım bağlamında CAD kavramından ayrı olarak başka bir perspektiften de bakılabilir. Bir takım kısıtlar ve sınırlar, fikirlerin ve imgelemlerin ortaya çıkarılması, ifade

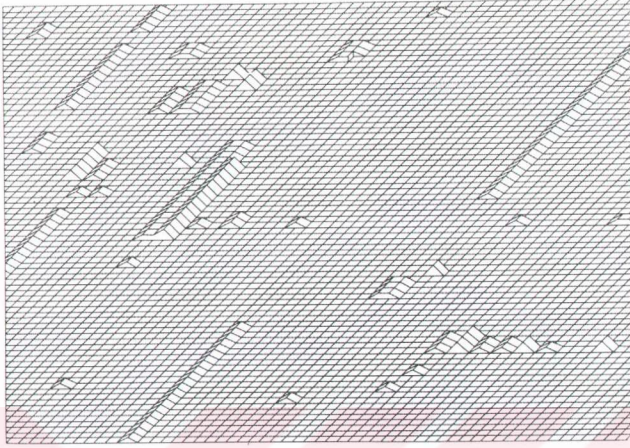


Şekil 2.3 Pixellerden oluşan bir resmin diyagramı.

edilmesi için tanımlı bir çerçeve oluştururlar. Kaldı ki benzer bir kısıtlama kavramının değişik düzeyleri (üretim bağlamında) mimarlık pratiğinin gerçeğidir. Tasarımcı da tasarım sürecinde bilinçli ya da bilinçsiz olarak önceden belirli veya belirsiz sınırlar dahilinde süreci geliştirir. Bu yaklaşım seçenekler arasında kaybolmamak, metodu tariflemek, yapıma yönelik stratejiler oluşturmak açısından önemlidir.



Şekil 2.4 Erwin Heerich. Siyah-beyaz kompozisyon, 1969. 97x65 cm.



Şekil 2.5 Erwin Heerich. İsimsiz, 1968. 45x63 cm.

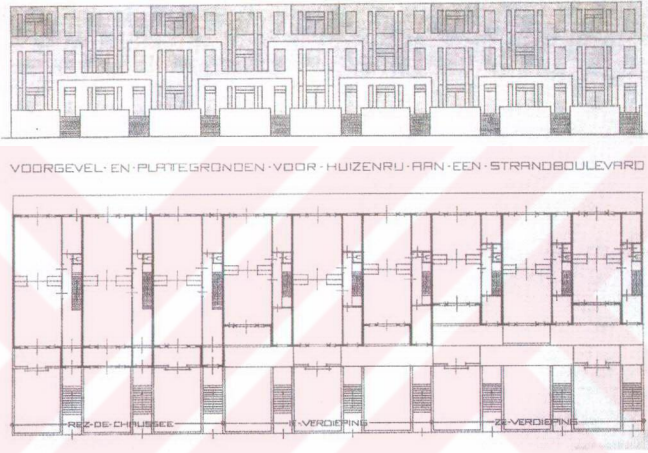
Dijital ortam sözkonusu olduğunda kısıtlar ve sınırlar dahilinde yaratmak (medyanın sayısal doğası gereği) daha anlamlı hale gelir. Örneğin Şekil 2.1 deki resmi ele alalım, daha önce belirtildiği gibi bu resim basitçe tanımlanmış bir grid içindeki noktaların birleşimidir.

Resimdeki her nokta bir değer alır. Bu değerın çeşitliliği ise değiştirilebilir. Her noktanın alma olasılığı olan renk sayısı  $2^1$  ile  $2^{32}$  arasında değişir. Yani renk derinliği değişikçe aynı resim daha fazla ya da daha az bilgi barındırabilir. Bu imaj kendi kısıtları içinde bazı değişikliklere açık olmasına rağmen sözkonusu grid yapısı ile ilgili bir değişiklik yapılamaz. Bitmapler dijital ortamda değiştirilemez strüktürler ve açık uçluluk arasındaki dengeyi anlamak için faydalı bir örnek oluştururlar.

Bilgisayar grafiğinin diğer bir yapıtaşı da vektördür. Vektör, pixelden farklı olarak bir bütünü parçalarına ayıran ve en ufak parçayı ikili sistemde tariflemekle bütünü tanımlayan bir ana yaklaşım yerine, bütünü oluşturan bileşenler (ki bu bileşenler bir bitlik kareler olmak zorunda değildir) arasında matematiksel bir bağ kurarak bütünü ifade etmeye yarayan bir yaklaşımdır. Vektörel sistem sözkonusu olduğu zaman bilgisayar hafızasında bütünüün herbir parçası için bir alan ayırmaz; bunun yerine çeşitli değerlerin arasında bir bağ kurarak onları daha sonra bütünlüştürmek için depolar. Böyle bir işleyiş statik bir yapı sunmadığı, bunun yerine değişkenlerin birleşiminden oluştuğu için sözkonusu kompozisyon üzerinde parametrik varyasyonlara imkan tanır. Dolayısıyla CAD sistemlerinin ardındaki işleme mantığı

çoğunlukla vektördür.

Kısıtlar ve sınırlar dahilinde yaratılan açık uçlu kompozisyonlar, Computational Design üzerine yapılan araştırmalar için iyi bir odak oluşturur. Çünkü bu kompozisyonları oluşturan temel biçimler, dolayısıyla bu biçimlerin oluşturduğu biçimler bilgisayar ortamında tariflenebilir. Sayısal olarak tariflenebilir biçimler ise daha sonra bağlı oldukları değişkenler manipüle edilerek çeşitlendirilebilir.



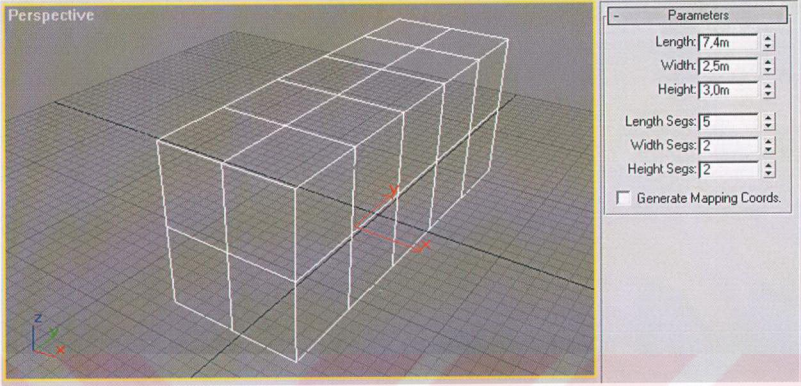
Şekil 2.6 J.J.P.Oud Deniz kıyısında sıra evler, 1917.

## 2.2.2 Bilgisayar Grafiğinde Biçimsel Modeller

Bilgisayar ortamında görselleme sözkonusu olduğu zaman kullanılan araçların çalışma mantığı ve bu araçların çıktısı biçimleri ya pixel özelliğindedir ya da vektördür. Ne varki bu araçların (yazılımların) bir kompozisyon ortaya çıkarmak için kullanılması (bir model oluşturulması) ancak bu yapıtaşlarının daha başka geometrik modeller oluşturması ile mümkün olur.

Mimari biçimin grafik amaçlı geometrik tanımını sağlayan bu modeller son 30 yılda çizgilerle anlatım tekniğinden başlayarak yüzey, katı cisim ve veri tabanına dayalı cisim modeline doğru gelişen bir aşama izlemiştir. Bu geometrik modeller genel olarak aşağıdaki gibi

gruplanabilir. (Çağdaş, 1993)



Şekil 2.7 3d Studio Max yazılımından bir ekran resmi.

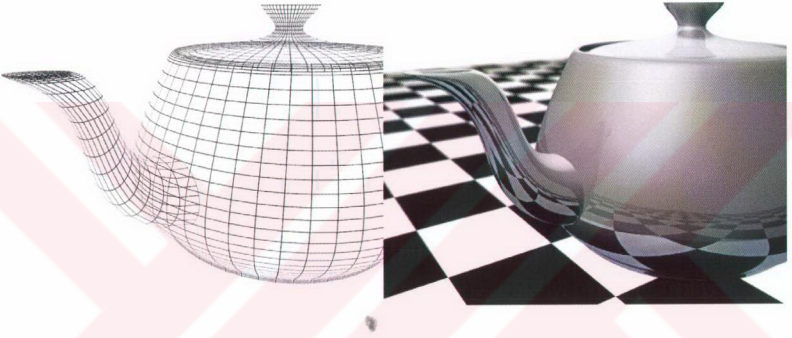
- İki boyutlu modeller: Tasarım ürününün iki boyutlu grafiklerle anlatıldığı modellerdir.
- Tel çerçeve (wire-frame) modeller: Tasarım ürününün yalnızca ayrıtlarıyla tanımlandığı ve ürününün üç boyutlu temsilini sağlayan modellerdir.
- Yüzey (surface) modeller: Tel çerçeve ile tanımlanan üç boyutlu objelerin yüzyelerinin daha sık çizgilerle taranması ile oluşturulan modellerdir.
- Katı cisim (solid) modeller: Cisimlerin temel geometrik hacimlerle görüntülenmesi ile oluşturulan modellerdir. (Çağdaş, 1993)

Bu modellere NURBS (NonUniform B Splines) modelleri eklenebilir. NURBS modellerde her eğri, karşılığı olan matematiksel bir fonksiyonun çıktısı biçiminde depolanır ve işlem görür. NURBS modellerde her türlü yüzey ve hacim de bu presize sonuç veren eğrilerin birleşiminden oluşur.

Sözkonusu modellerin oluşturulması, bu temel yapıtaşlarının hangi yollarla biraraya geldiklerinin ardındaki mantığı çözümlmek, bu yapıları manipüle edip yeni biçimler üretme yetkinliğine erişmek için gereklidir.

Mitchell, bu modelleri “Bağlantılı Yapılar” olarak adlandırır. Bilgisayar ortamında grafiğin temelini oluşturan kavramların, bahsi geçen modellerin oluşumunu hangi yolla sağladığını

anlamak için bu yapıtaşlarının arasındaki ilişkileri çözümlmek gerekir. Tel çerçeve, yüzey modeli gibi yapılar da daha alt düzeyde birtakım yapılardan oluşur. Bu yapıların ilk düzeyi belirsiz bir bağlantıdaki pixel setidir. En az iki ilintili pixel bir zincir oluşturur. Eğer bir noktada ikiden fazla bağlantı varsa bir ağ oluşur. Ayrıca başlangıç ya da son noktaları aynı noktada birleşen vektörler sözkonusu ise tekrar bir ağdan bahsedilebilir. Daha sonraki düzey bu ağların bir yüzey tanımlayacak yeter noktayı birleştirmesiyle oluşan “poligon” dur. (Mitchell,1985) Eğer bir düzlemde üç nokta tanımlı ise ve bu noktalar birbirine bağlı ise bir poligon oluşur ve bu poligonlar tıpkı bir grid içindeki herbiri farklı tek pixelin biraraya

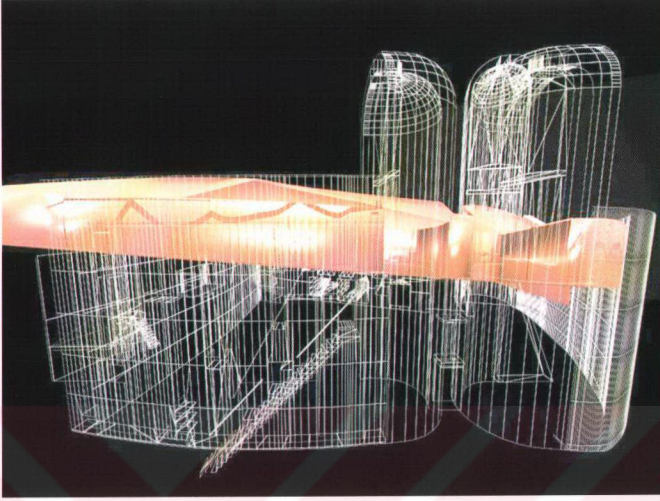


Şekil 2.8 Poligon ağlarından oluşmuş üç boyutlu bir cisim ve doku giydirilmiş hali.

gelmesiyle herhangi bir resmi oluşturduğu gibi çeşitli büyüklük, sıra, düzen ile bir araya gelerek herhangi bir yüzeyi veya hacmi tanımlayabilirler.

Bu poligonların vertex'lerine çeşitli değerler atanarak biçimin boyutları belirlenebilir. Ayrıca renk, kalınlık, doku gibi bazı özellikler sonradan bu poligon ağlarına atanabilir. (Bridges, 2000)

Sözkonusu yapıtaşlarının oluşturduğu bir diğer yapı da “katı” modellerdir. Katı modeller parametrik manipülasyonlara açık, boyutları, oranları değiştirilebilir, bir hacim tarifleyen yapılardır. Tasarım sürecinde kullanılan primitif yapı elemanları temsillerinin bilgisayar ortamında efektif bir şekilde tarif edilebilmesi dolayısıyla, küp, prizma, silindir gibi tanımlı hacimler genellikle bilgisayar ortamında “katı model” yapısıyla görselleştirilirler.



Şekil 2.9 3d Studio Max yazılımından bir ekran resmi.

Gerek konstrüksiyonun elemanları olan kirişler, duvarlar, kolonlar; gerek kompozisyonun konusu olan mekanlar, odalar, açıklıklar katı modellerle hızlı bir şekilde görsel-mekansal bilgi haline getirilebilir.

Tasarım sürecinde imgelemin hızlı ve değiştirilebilir bir şekilde bir medyaya aktarılması söz konusu olduğunda, bilgisayar grafiğinin dijital medyanın olanaklarını da barındırdığı en hızlı alternatifi katı modellemedir.

### 2.2.3 Biçimsel Modellerin Parametrik Yapısı

Bilgisayar grafiğinin yapıtaşları ile oluşturulan bağlantılı yapıların kendilerini tanımlayan değişkenler sabit olabildiği gibi parametrik olarak değiştirilebilir bir yapıya da sahiptir. Şöyle ki, bir prizmayı tanımlayan koordinatlar isteğe bağlı sayısal değerlerle manipüle edilebileceği gibi belirli bir fonksiyonun çıktı değerleri ile de tariflenebilir. Dolayısıyla belirli bir tasarım için oluşturulmuş biçimsel bir modeli oluşturan bu değerlere belirli değişkenler atandığında o model de değiştirilmiş olur.

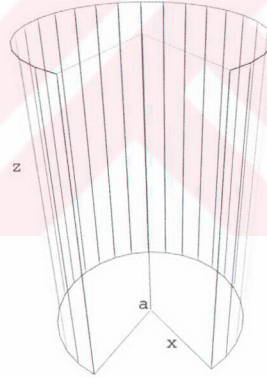
Tasarımcılar için belirli bir strüktür yaratmak ve bu yapı içinde belirli özellikleri sayısal

değerlere bağlamak yeni bir fikir değildir. Bir binadaki belirli elemanların belirli elemanların belirli değişkenlere göre alacağı değerler, başka bir deyişle sabit oranlar antik tapınak stillerine kadar dayanır.

Tasarımın çeşitli öğeleri parametrik bir şekilde tanımlanabilir. Örneğin, poligonların alacağı renk değerleri, tekrar eden öğelerin tekrar sayısı, merdivenlerin rıht-basamak genişlikleri gibi pek çok değer parametrelerle tariflenebilir. Dolayısıyla bilgisayar ortamında oluşturulan ya da sonradan modellenen her türlü biçimi oluşturan değiştirilebilir değerlere sahip olan bileşenler manipüle edilebilir. (Mitchell, 1990)

Sözgelimi yukarıdaki kod AutoCAD yazılımı içinde koşurulduğunda yazılım önce silindirin taban çemberinin merkez noktasını bir girdi olarak ister, ardından gerçek nümerik değerler olan yarıçap, yükseklik değerlerine göre silindir biçiminde bir katı model oluşturur. Söz konusu bu değerler tasarımcı tarafından gerçek zamanlı belirlenebileceği başka bir sürecin çıktıları da olabilir.

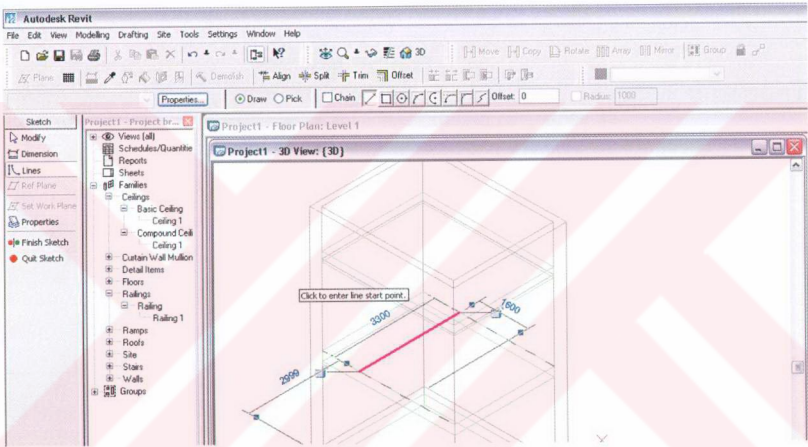
```
(defun c:silindir ()
  (setq a (getpoint "merkez? ")
        x (getreal "yarıçap? ")
        z (getreal "yükseklik? ")
  )
)
(command "circle" a x)
(setq el (entlast))
(command "extrude" el "" z "")
)
```



Şekil 2.10 AutoCAD içinde koşurulduğunda bir silindir oluşturan AutoLISP kodu.

Bilgisayar grafiğinde hareket ettirme, döndürme, ölçekleme, aynalama, çoğaltma gibi CAD sistemlerinin temelini oluşturan transformasyon işlemleri haricinde, oluşturulan biçimlerin kendileri (ister katı model olsun, ister yüzeyi poligonlarla tanımlanmış olsun), bu biçimlere giydirilebilecek dokular, görselleme programlarında kullanılan ışık, kamera türleri gibi tüm bileşenler çeşitli özellikleri bazı değişkenlerle özelleştirilebilir bir yapıya sahiptir. Başka bir deyişle parametrikdir. Buna karşın, tasarım için kullanılan medyanın olanaklarının sahip

olduğu esnekliğin, yani sahip olduğu parametrik yapısının, CAD sistemelerince empoze edilen tasarım sürecinin ilerleme mantığı içinde yer almaması dikkat çekicidir. Çeşitli CAD paketlerinin sadece mimari tasarıma özel yazılımlar ürettiği bu zamanda, sözkonusu yazılımların biçimsel bazı elemanları bahsedilen esnekliğe sahip olsalarda (parametreleri değiştirilebilen yapı elemanları; örneğin pencereler ve merdivenler) sonuç ürünün tamamında aynı kimlik görülmez. Ne varki Revit gibi yazılımlar tasarım ürününü de tıpkı medyanın sunduğu esneklikler gibi kısıtlar ve sınırlar dahilinde belirli değişkenler şeklinde ifade eden yeni yaklaşımlardır.

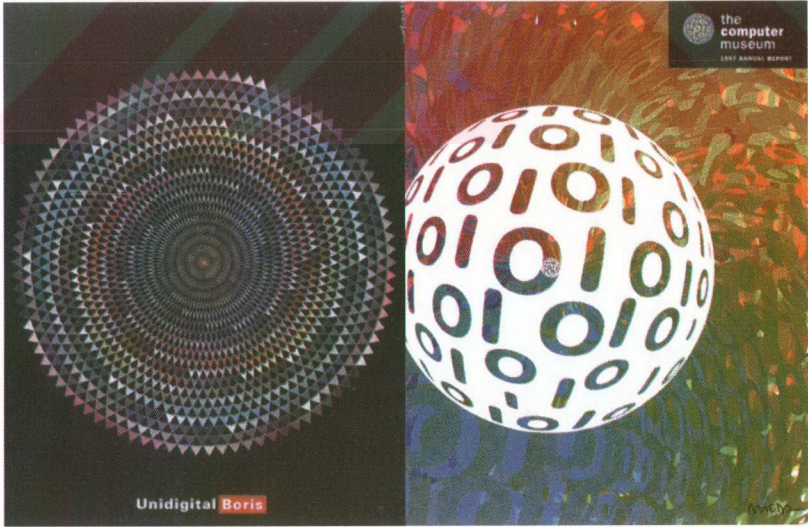


Şekil 2.11 Revit yazılımından bir ekran resmi

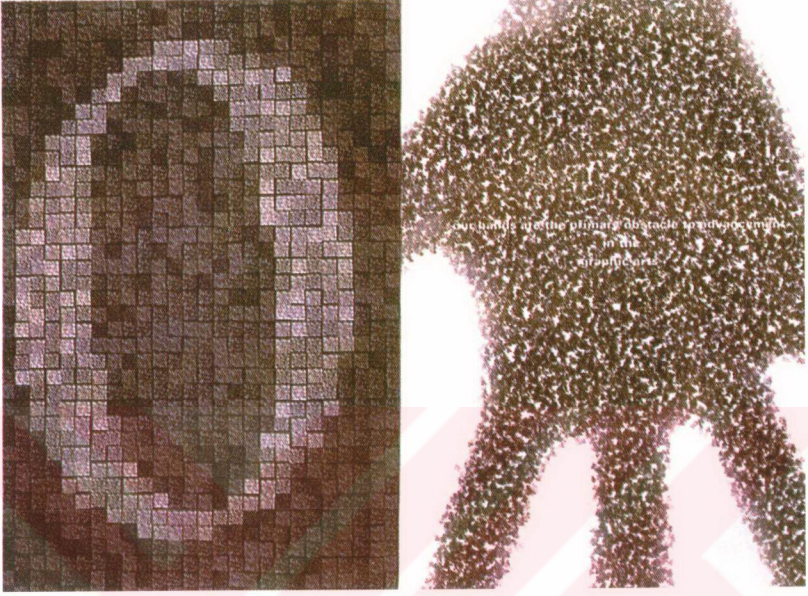
Parametrik tasarım sadece mimari tasarım süreci için geçerli bir kavram değildir. Tasarım yapmak için dijital medyanın kullanıldığı, dolayısıyla bilgisayar grafiğinin yapıtaşları ve algoritmanın kullanıldığı her durumda tasarım nesnesinin üretiminde kullanılan medyanın karakterinden ötürü, yöntemin de ardında parametrik bir işleyiş anlayışı yaratılabilir. Bir grafik sanatçısı ve bilgisayar programcısı olan Maeda'nın tasarımlarında bu etki görülebilir.



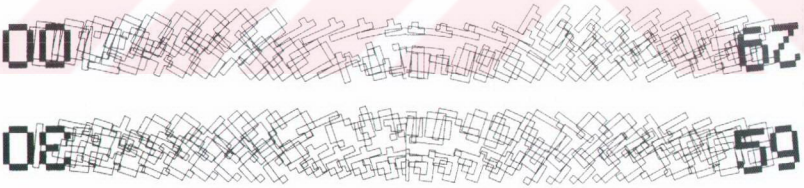
Şekil 2.12 “Tategumi Yokogumi” dergisi için bir tasarım, John Maeda



Şekil 2.13 “Undigital Boris” firması ve Computer Museum için bir tasarım, John Maeda



Şekil 2.14 “110 Design Machines” sergisi kataloğu, 1993 John Maeda



Şekil 2.15 “Technology Review” dergisinde yer alan bir tasarım, John Maeda

Daha önce belirtildiği gibi tasarımcılar problem çözmek için süreç içinde değişik metodlara başvurur. Tasarımcı ürününü oluşturma sürecinin niteliğini ürününü biçimlendirdiği medyaya göre şekillendirir. Kullanılan değişik temsil sisteminin arasına dijital medyanın da katıldığını varsayarsak, dijital medyanın sunduğu olanaklar ile yürütülen tasarım sürecinde bilgisayar grafiğini en etkin biçimde kullanmanın yolunun problemi de parametrelerle tanımlamak olduğu görülebilir.

Ne varki; dijital medya, barındırdığı güncel araçlar nedeniyle son onbeş yıldır tasarım

sürecinin içine sokulmak yerine daha çok zaten oluşturulmuş tasarımları sunmak için kullanılageldi. Kronoloji bölümünde de belirtildiği gibi bilgisayar destekli tasarım, gelişiminin ikinci evresinde dışarıdan üçüncü parti dillerin veya yazılımların müdahalesine pek açık değildi. Bunun yerine yazılım paketleri kendi içlerinde kullanıcıya daha çok sınırlı bir özelleştirme sağlayan makrolar sunuyorlardı. AutoCAD'in AutoLISP'i, Vectorworks'ün VectorScript'i, 3dsMAX'in MaxScript'i gibi. Değişik platformlar arası etkileşim, yazılımların çeşitli verileri paylaşmaları ve işlemleri CAD'in üçüncü evresine denk gelir. Visual Basic for Applications ile AutoCAD içinde koşturulabilen fakat bu yazılımın orjinal bir parçası olmayan programlar buna örnek verilebilir.

### 2.3 Dijital Medya ile Üretmek ve Sunmak

Tasarım, en basit tanımı – tasarım, yapılacak olanın açık ve net bir tanımıdır.- gereği ürün odaklı bir işlemdir. Modern üretim sürecinin ilk aşamasıdır. Bunun yanında mimarlık okullarında ve akademik çevrelerde ise odak pedagojik mimarlık eğitimi, tasarım süreci gibi nihai sonucu mimari ürün olan fakat motivasyonu türünden uzak bir yaklaşımdır. Bu anlamda akademik bağlamda tasarım sürecinin sonucu inşa edilmiş türünden çok ürüne yönelik sunuş ve temsillerdir. (Yakeley, 2000)

Tasarımcılar tasarım sürecinde tek bir temsil sistemine bağlı kalmazlar. Daha önce de belirtildiği gibi eskiz yaparken kendileri ile de iletişim kurmak için farklı temsil sistemlerini birarada kullanırlar. Süreç içinde yapılan eskizlere de tasarımcının zihninde kurduğu imgelemine kendi kendine sunması şeklinde bakılabilir. (Kavakli, Gero, 2001) Benzer bir yaklaşımla süreç içindeki her aşamada ortaya çıkan eskiz, çizim, maket gibi belgeler de aslında yapılacak olanın tarifleridir, yani birer temsildir. Fakat süreç içindeki bu temsiller motivasyonu sağlayan bir ürün olsun veya olmasın, ilk elden bir ürünün değil bir düşünce dizisinin temsilleridir.

Yakeley, tasarımcıların kendi imgelemlerini, üzerinden geri beslemelerle süreci ilerletmek için bir medyaya aktarması sonucunda ortaya çıkan ürünlere “birlikte düşünülecek objeler”, ürünü tariflemeye yönelik düşünce ve imgelemlerden ayrı olarak sadece ürüne yönelik, ürünün nasıl inşa edileceğini gösteren belgelere de “bakılacak objeler” adını vermektedir. (Yakeley, 2000) Tasarımcının bütün süreçte kullandığı bu iki farklı temsil kavramı arasındaki farkı ortaya koymak, aynı zamanda temeli “bilgisayarla ortamında tasarım” olan güncel bir probleme de işaret eder; bu da bilgisayarla tasarım ve bilgisayarla sunum kavramları

arasındaki ayrımdır.

Açık bir şekilde, bir tasarım problemini çözerken tasarımcının kullandığı sunum biçimleri, çözüme giden yolda geçirilen düşünsel süreçler kadar önemli değildir. Buna karşı bilgisayarın avantajlarının tasarım sürecinin içine bir araç olarak dahil olamadığı bir durumda, dijital medyanın araçlarının yani CAD sistemlerinin, masaüstü yayıncılık yazılımlarının ve olanaklarının hatta mimarlık eğitiminin tasarımcıya tam zıt bir tez empoze ettiği düşünülebilir.

Ürüne yönelik sunumların; fotogerçekçi görsellemeler, yerinde fotomontajlar gibi tekniklerin “bakılacak objeler” halini alması, tasarımcının tıkanıp kalacağı bir takılma noktası oluşturması ve tasarımcının bu hazır yaratılmış, disiplin dışı estetiği ile bitmiş görüntüleri veren imgelemin ötesine geçememesi durumu\* (Purcell, Gero, 1996) pedagoji ve mimarlık eğitiminin konusu olduğu kadar Computational Design kavramı ile de ilgilidir.

Hernekadar tasarımcının “düşünce objeleri”ni yaratmak için kullandığı eskizler de ürünün sunumunda kullanılabilirler de tasarımcılar eskizleri daha çok sonuç tasarıma giden yolu belgelemek, tasarım sürecini de tasarım ürünü ile birlikte anlatmak için bir prezentasyon nesnesi olarak kullanırlar. (Garner, 2000)

Computational Design, dijital medyayı modellemek amacıyla kullanılmaktan farklı olarak tasarım sürecini geliştirmek ve anlatmakla ilgilidir. Aynı zamanda tasarım edimini anlamak belirli örneklerin kompozisyonlarının ardında yatan mantığı analiz etmek için de yararlanılabilir. (Knight, 1999) Dolayısıyla computational design mimarlık eğitiminin de araştırma konusudur.

Sonuç olarak dijital medya süreç içinde düşünce için bir araç olarak kullanılacak enstrümanlara sahiptir. Bu durum beraberinde, tasarımcının üstleneceği kimliği tartışmaya açar. Daha açık şekli ile, tasarımcının uzmanlaştığı ürün tasarımı alanından başka alanlarda da belirli düzeylerde yetkinleşmesi sözkonusudur. Daha önce de değinilen çeşitli yazılımların etkileşim içinde aynı bilgileri paylaşarak işleyebilmeleri, CAD sistemlerinin barındırdığı güncel özelleştirme uygulamaları bu amaç için uygun bir ortam sağlarlar.

Dijital medya, aynı zamanda tasarım ürününü süreç içinde bitmiş, üzerinden spekülasyon yapılamayan ikonografik bir biçimde de tariflemeye yarar. Buradan hareketle, üretmek

---

\* Literatürde “Fixation”

sözkonusu olduğu zaman temsil araçlarını sunma mantığı ile kullanmak, dijital medyanın avantajlarını tasarımı daha yetkin, sofistike kılmak yönünde kullanmak yerine sadece bulunmuş/verili bilgiyi tasarım aktivitesinin malzemesinin manipüle edilebilir karakterdeki yapısından uzak, salt seyredilecek bir şekilde sergilemek anlamına gelecektir.



### 3 MİMARİ TASARIMA YENİ YAKLAŞIM: COMPUTATIONAL DESIGN, PRATİK MODELLER

Computational design, tasarımların analiz ve sentezi için algoritmik bir sistemdir. Algoritma kavramının, tanımı gereği, bilgisayarların çalıştırabileceği şekilde bilgisayar ortamına geçirilmesi Computational Design için ön şart değildir. Dijital medya literatüründe algoritma kavramı şöyle tanımlanır;

“Algoritma’nın gerek koşulu belirsizliğe yer vermeyen, izlemesi basit sonlu bir işlem kuralları setinden oluşmasıdır. Algoritmalar bir bilgisayara belirli bir işi yaptırmak için reçeteler, yönergeler, teknikler olarak anlaşılabilir. Kavram bilgisayarlarla sınırlandırıldığında daha kesin, sınırları belli, açık bir hal alır; çünkü “belirsizliğe yer vermeyen, izlemesi basit” “bir bilgisayarın yapabileceği” anlamına gelir. Buna karşın algoritma kavramı ile bilgisayarlar arasında bir ilişki kurmak zorunlu değildir. Eğer bir birey kalem ve kağıtla belirli kurallarla belirlenmiş bir işlem setini yapabiliyorsa o zaman bu işlem seti de bir “algoritma” oluşturur.” (McGill, 2001)

Daha önce de belirtildiği gibi tasarımcılar çoklu bir temsil sistemi kullanırlar. [1], (Akın, 1998) Tasarım süreci içerisinde değişik tekniklerden değişik zamanda faydalanırlar hatta süreç içerisinde kendilerine ait kişisel teknikler geliştirirler.

Bu anlamda yeni tekniklerin ve yaklaşımların tasarım ürününün kalitesi açısından önemlidir. Bilgisayarların ve yazılımların “düşünce için bir araç” olarak kullanılması geleneksel tasarım stüdyosundan farklı olarak tasarımcıya birçok potansiyel tasarım problemi çözümünü hızlı bir şekilde sunar. Bir Computational Design sistemi belirli karakteristik özellikleri barındırmalıdır. Bu özellikler Stiny ve Gips’e göre;

- Sistem bir stilin devamı olarak tasarlanabilecek yeni binalar için mekanik bir kompozisyon altyapısı oluşturmalıdır.
- Sistem ilgisiz başka herhangi bir örneğin sözkonusu kompozisyon stiline örnek olamayacağına gösteren gerekli konvansiyonları oluşturmalıdır.
- Sistem kompozisyonun strüktürünün altında yatan anonimliği ve kompozisyonun genelindeki tutarlılığı açıkça ifade etmelidir. [2], (Kulper, 2001)

Bu özellikler computational sistemlerin kullanıldığı şema tasarımı, sonuç ürüne yönelik

tasarımlar ve tasarım sonrası analiz işlemlerinin hepsi için geçerlidir.

Computational sistemler kesin ifade edilmiş kurallara bağlı, algoritmik bir altyapıya sahiptir. Bununla birlikte tasarımcıların her zaman çeşitli faktörleri sürecin içine katması mümkündür. Ayrıca computational sistemlerin kullanıldığı stüdyolarda tasarımcıların tasarlama eğilimlerini tartışma, mimari kompozisyonun altında yatan kurguyu analiz etme imkanı da doğar. (Knight, 1999)

Hızlı prototip çıkarma, bilgisayar ortamında tasarım sözkonusu olduğunda önemli bir konudur. Mimari kompozisyonun dijital medyada oluşturulması bu kompozisyonun geleneksel model yapma teknikleri ile karşılaştırılmayacak hızda ölçekli olarak inşa edilmesine olanak tanır. Hızlı prototip çıkarmak ayrıca tasarımcıya süreç içerisinde kompozisyonu şekillendirebilecek birden fazla gramer arasından seçim yapma esnekliğini de tanır.

Bilgisayar ortamında tasarım üzerine yapılan araştırmalar, kavramı oluşturan daha başka çalışmaların bulgularına dayanır. 1950lerden başlayarak sembolik (notasyon) algoritma üzerine yapılan çalışmalar, ardından Chomsky'nin dilin yapısını üzerine araştırmaları, 1970'lerin başında mimari tasarım teorisi üzerine yapılan araştırmaları da etkiledi. (Kirsch, Kirsch, 1986) Böylece doğal dillerdeki yapıya benzer dağarcık-gramer stüktürü ile ilgili bazı çalışmalar (Stiny G., Ice-ray; a note on the generation of Chinese lattice designs, 1977) (Stiny G., Mitchell W.J., The Palladian grammar, 1978) yapılmaya başlandı.

### 3.1 Bir Dil Olarak Mimarlık

Mimari tasarım kuramı ile ilgili araştırmalarda inceleme konusu olan çeşitli disiplinler-arası modeller tasarım kuramının çözümlenmesinde açıklayıcı örnekler oluştururlar. Matematik-topolojik kökenli, düşünsel-biliş kökenli yaklaşımlar tasarım kuramı araştırmaları literatürünün önemli bir kısmını oluştururlar. Ne varki bu çalışmanın konuları içerisinde yer alan formel gramerler, mimari biçim dağarcığı, biçim gramerleri gibi kavramları daha tutarlı incelemek için doğal dil ve mimarlık arasındaki analogileri bir odak olarak almak faydalı olacaktır.

Mimari tasarımın kurulumunun dilin yapısına benzerliği öteden beri tasarım kuramı araştırmalarının konularından biri olmuştur. Hatta belirli bir mimarın tasarlama alışkanlıklarına atfen mimarlık stili anlamında "mimari dil" deyimini de kullanılır. Bu

benzerliğin altyapısı, iki sisteminde belli bir kurgu\* ya da -dil bağlamında ele alınacak olursa- gramer tarafından organize edilmiş bir biçim bankası –dil bağlamında ele alınacak olursa- ya da sözcüklerin birleşiminden oluşmasıdır. Bu anlamda mimari ve dil arasında işleyiş ve organizasyon açısından derin benzerlikler bulunur. [7], (Brown, 2001)

Chomsky 1955'te yazdığı "Syntatic Structures" kitabında İngilizce cümle yapısı (phrase structure) formalize etmiştir. Bu yapı bilgisayar bilimleri, mantık yapay zeka ve matematikte kullanılmış, programlama dillerinin oluşumunda rol oynamıştır. Bu strüktüre göre dilin en küçük yapısı olan cümle, başlangıç birimi, cümle strüktürü kuralları, dönüşüm kuralları ve fonetiğin empoze ettiği kısıtlardan meydana gelir.

Mimarlık pek çok doğal konuşulan veya yazılan dil gibi kendi sözcüklerini ve duruma göre değişebilen gramerini barındırır. Ne var ki tasarım dil ile arasında benzerlik kurulan tek disiplin değildir. Müzik, bilimsel teoriler, sanat dalları, diplomasi gibi kavramlar da tıpkı mimaride olduğu gibi belirli yapıtaşları ve belirli kurallar barındırırlar. Burada dil kavramı içerik, belirli bir sistem, belirli bir söz dağarcığı anlamında ele alınmamış, bu tanımlı çerçevede içinde kurulan bağlantılar ve bağlantıların nasıl kurulduğu anlamında incelenmeye çalışılmıştır. Başka bir deyişle bu dil sistemleri arasındaki benzerlikler ve analogiler organizasyon ve işleyiş bağlamında ele alınmıştır. Tasarım ve dil arasındaki ilişki, dilin bu sözkonusu özellikleri analiz edildiğinde, tasarım kavramının bu çerçeveye nasıl uyum gösterdiği ortaya çıkacaktır.

### 3.1.1 Benzerlikler ve Farklar

Değişik sistemler birbirlerinin kullandıkları dağarcıkları kullanmazlar. Bu sistemler arasındaki açık ve temel farklar genellikle aralarındaki temel benzerlikleri de gizleyebilir. Sözkonusu disiplinler arasındaki farklar da bu disiplinlerin içerdikleri belirli kurallar tarafından manipüle edilen malzemeler arasındaki farklılara dayanır. Buna karşın bu farklı yapılarıdaki farklı içeriklerin organize oluşları ve sistemlerin işleyişleri anlamındaki benzerlikler bu sistemlerin fonksiyonel yönünü anlamak için açıklayıcı birer örnek oluştururlar.

- Sistemler arasındaki farklar (müzik, mimarlık, bilim) sonuca ulaşmak için kullanılan

\* Literatürdeki "syntax" için kullanılmıştır. Syntax'ın tam türkçe karşılığı; sözdizimi, cümle bilgisi. Bir cümle ya da söz öbeği oluşturmak üzere sözcükleri sıraya koymak veya birbirine bağlamak için kullanılan dilbilgisi topluluğu; bilgisayar dilinde komutların ve dizimin nasıl kullanılacağını tanımlayan kurallar bütünü.

medya ve materyal tabanlıdır.

- Sistemler arasındaki benzerlikler geniş anlamda işleyiş tabanlıdır. Dolayısıyla disiplinler arasında böyle bir benzerlik kurmak için bu sistemlerin içerdikleri operasyonların nasıl işlediğini analiz etmek gereklidir. İncelenmesi gereken ufak benzerlikler ve metaforlar değil analogilerdir.(başka bir deyişle organizasyon ya da süreç arasındaki fonksiyonel benzerlikler)

### 3.1.2 “Dil” İçin Genel Bir Tanım

Dili genel olarak tanımlamak için barındırdığı karakteristik özellikleri analiz etmek açıklayıcı olabilir. [7], (Brown, 2001)

- Dil bir iletişim sistemidir.
- Her iletişim edimi, durumların, nesnelerin veya olayların bir raporu ya da sunumudur; her durum için detaylı bir deneyim oluşturur ve bunu başka bir biçime geçirir.
- Dilde temsil etme işlemi, sonlu sayıda seçilmiş birimlerin potansiyel olarak sonsuz sayıda bir kombinasyon oluşturmasını içerir.
- Bu seçilmiş birimler bir gramer ya da kurgunun empoze ettiği kısıtlar ile düzenlendiğinde bir dağarcık oluşturur. Başka bir deyişle sözkonusu birimler belirli sayıda anlamlı diziliş oluşturabilir. Bu bağlamda dil kural bazlıdır.
- Dil analog (devamlı ve bağlantısız anlamıda) bir olayın dijital bir sunumudur. Yani birbirinden ayrı ve kendi içinde bölünemeyen birimler seti kullanılarak (dijital) bütün bir deneyimi ifade eder.
- Dil sentaktik, semantik, ve pragmatik işlemler olarak analiz edilebilir.
- Sentaktik; seçilmiş birimlerin anlamlı bir ifade üretmek için “yanlış olmayan” kombinasyonlarda bir araya gelişini temsil eder.
- Semantik; belirli bir temsilin anlatılmak istenen ve anlaşılın şekli arasındaki fark ile ilgilidir. Anlatılan bir şekilde anlaşılıyor mu ya da anlatılana ifadedeli geliyor mu? Her ne kadar anlatılmak istenen kendi içinde anlamlı olsa da eğer alıcı tarafından anlaşılıyorsa ifadesiz kalır.

- Pragmatik; duyurunun veya temsilin ardındaki motivasyonu (anlatılmak istenen ve beklenen tepki ) simgeler. Bu durum dağarcığın (sözcüklerin) seçimiyle ve kullanılan kurgunun(resmi, informal) biçimiyle ilgilidir.
- Dil anlamlı kombinasyonlarının çıktılarını oluşturan bir kod olarak görülebilir.
- Dilin amacı olayların doğru temsillerini yapmak (doğru sözcükler ve doğru kurgu-sözdizimi kullanılarak) ve alıcı tarafına istenen anlamı geçirmektir. (pragmatik yön) [7], (Brown, 2001)

### 3.1.3 Mimarlık ve Dil Arasında Kurulabilecek Benzerlikler

Doğal dillerin karakteristik özelliklerini çözümledikten sonra mimarlık ve dil arasında bazı bağlantılar kurulabilir.

- Dil iletişim için bir sistemdir. Nesnelerin ve olayların anlatanın alıcıya duyurusudur. Mimarlıkta çeşitli düzeylerde iletişim kurar, belirli bir durumu, doğal olarak bir nesnelere bütününcü üçüncü şahıslara temsil eder, duyurur.
- Dil dijitaldir. Birimler, (sözcükler) kurallar (gramer) kullanır. Mimarlığın dağarcığını da yapısal biçimler, belirli bir set içinden çıkarılan kompozisyon teknikleri oluşturur. Mimari tasarımda syntax mimari formların bir araya gelebileceği belirli kurgulardır.
- Dilde en küçük yapı belirli bir olayı, kavramı anlatmak için oluşur, bir işlevi vardır. Mimarlıkta da inşa edilmiş, maddeleşmiş kurgu bir amaca yöneliktir.
- İki sistemde de dağarcık sonsuz bileşen barındırmadığı (mimari tasarımda temel biçimlerin oluşturduğu kompozisyonlar da dağarcığın bir parçasıdır.) halde kompozisyonların niceliği sonsuza yakınsar. Fakat olası her birleşim ifadeli, syntax açısından tutarlı olmayabilir.
- Birimler seti ve bu birimleri kontrol eden bir kurallar seti bir dil oluşturur. Dolayısıyla belirli bir mimari durumunda belirli kuralları ve birimler seti oluşursa “mimari bir dil”den bahsedilebilir.
- Belirli bir karakteri takip eden dağarcık ve kural seti bir stil oluşturur.
- Mimarlık da dil gibi sentaktik, semantik ve pragmatik işlemler olarak tariflenebilir.

Sentaktik çerçevede, yazılı dil gibi stil anlamında tutarlı birimler arasındaki beklenen/beklenmeyen ilişkiler gözlenebilir. Buna benzer bir şekilde mimarın ifade ettiği, sunduğu kurgudan, anlatmak istediği başka kavramlar çıkarılabilir. [7]. (Brown, 2001)

Buradan mimarın da belirli bir dağarcık ve kural repertuarını kullanan bir sanatçı olduğu çıkarımı yapılabilir. (Kirsch, Kirsch, 1986) [4], (Stiny, Gips, 1971) Ayrıca doğal bir dilde her farklı durumu anlatmak için değişik bir kurgu kurulmak zorunda olduğu gibi mimari tasarım da her farklı bağlam için farklı kurgular oluşturur.

### 3.2 Mimari Tasarımın Dağarcığı Olarak Biçimler

Computational design kavramı ile ilgili araştırmaların önemli bir konusu da mimari dağarcık, syntax ve dildir. Tıpkı dillerde olduğu gibi bir sonlu sayıda biçim seti ve kurallar bütünü ile kısıtlarla belirlenmiş bir çerçevede çok fazla alternatif tasarım olasılıkları yaratılabilir. Sözkonusu biçim dağarcığının malzemeleri üç boyutlu biçimler, iki boyutlu biçimler ya da çizgiler olabilir. Tasarımcı biçim setinde yer alan biçimleri çeşitli işlemlerle birbiriyle ilişkilendirebilir ve genel kurallar ile belli kısıtlar dahilinde farklı kompozisyonlar yaratabilir. Bu yaklaşım gramer tabanlı sistemlerin empoze ettiği tasarım sisteminin bileşenlerini oluşturur. Anlaşılacağı gibi sözkonusu tasarım sisteminin dağarcığının “sözcükleri” biçimlerdir. (Stiny, 1977)

Biçimlerin belirli bir kompozisyonun ögesi sunumu olarak sunumu ve manipülasyonu biçim gramerleri, morfoloji ve mantıksal sunumun konusu olarak araştırma konusu olmuştur. Bu araştırmalarda, özellikle biçim gramerleri alanında bir geometrik temsil olarak biçimlerin arasındaki ilişkiler, bu ilişkilerin tekrarlı manipülasyonu, belirli kısıtlar dahilinde uygulanan kurallarla oluşan biçimsel diziler incelenmiştir. [8], (Cha, Gero, 1998)

#### 3.2.1 Biçimlerin Temsili

Tasarım sürecinin bilgisayar ortamında geliştirildiği her modelde, problemlere, çözüme ilişkin işlemlerin ve çözümlerin oluşturduğu bir bilgi vardır. Bu bilgiler çok tanımlı bir şekilde temsil edilir. Bilgisayarla tasarlama kavramının önemli yanı da bu “biçim bilgisi” nin algoritmik işlemlerin nesnesi olabilecek kadar kesin temsildir. Biçim gramerleri, topolojik yaklaşımlar, algoritmik modeller gibi bilgisayar ortamında tasarım modelleri kompozisyonların

bileşenlerini, bunların arasındaki ilişkileri görsel medyada ifade etmek için bu biçimleri bir şekilde temsil etmek durumundadırlar. Bu biçimlerin temsilindeki kesinlik, biçimleri “bir bilgisayar yazılımının işleyebileceği şekilde” kurgulamak, bunların belli bir algoritmik süreçte işlenebilmesi için önemlidir.

### 3.2.2 Biçimlere Uygulanan İşlemler

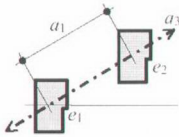
Biçimler ve kurallarla oluşturulan tasarım sisteminde, belirli kurallarla oluşturulan yapılar, dört değişik biçimde manipüle edilebilir;

- Parametrik işlemler ile,
- Kopyalama ile,
- Temel geometrik transformasyonlar ile,
- Boolean operasyonları ile.

Parametrik işlemler, çeşitli parametrelerle tanımlanmış bir biçimin (örn. Bkz. Şekil 2.7, Şekil 2.10) çeşitli parametreleri değiştirilerek gerçekleştirilebilir. Parametrik işlemler salt tekil biçimlere de uygulanabileceği gibi bu yaklaşımla oluşturulmuş kompozisyonlara da uygulanabilir.

#### 3.2.2.1 Temel Geometrik Transformasyonlar

Bilgisayar grafiğinde dolayısıyla CAD sistemlerinde biçimlere uygulanan en temel işlemler,

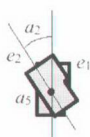


(a)

$$e_2 = {}_1\{e_1, (a_1, a_3)\}$$

${}_1$  = hareket ettirme

$a_1$  = uzaklık



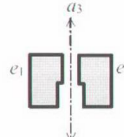
(b)

$$e_2 = {}_2\{e_1, (a_2, a_5)\}$$

${}_2$  = döndürme

$a_2$  = açı

$a_5$  = merkez

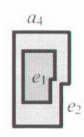


(c)

$$e_2 = {}_3\{e_1, a_3\}$$

${}_3$  = yansıtma

$a_3$  = aks



(d)

$$e_2 = {}_4\{e_1, a_4\}$$

${}_4$  = ölçekleme

$a_4$  = ölçek

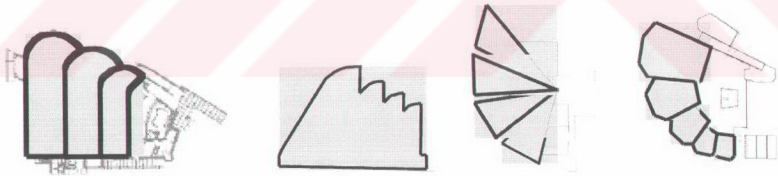
Şekil 3.1 Temel geometrik transformasyonlar [8], (Cha, Gero, 1998)

hareket ettirme, döndürme, ölçekleme, yansıtma, çoğaltmadır. (Stiny, 1977) Uzatma, bastırma ve perspektif gibi daha az kullanılan işlemler de bulunur. Tasarım sürecinde biçimlerle yapılan her türlü çalışmanın temelini bu işlemler oluşturur.

Tasarımcı oluşturduğu kompozisyonu değiştirmek, başka kompozisyonlarla birleştirmek, kompozisyonun bileşenlerini değiştirmek ya da biçimler eklemek, çıkarmak için bilgisayar ortamında tanımlanmış bu sözkonusu prosedürlere başvurur.

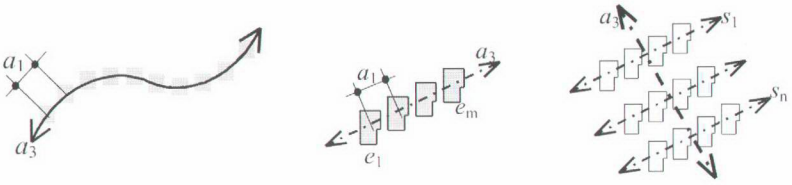
Dijital ortamda algoritmik prosedürler ile tanımlanan bu işlemler aynı zamanda kural tabanlı sistemlerin kullandığı biçim üretme metodlarının temelini oluşturur. Belirli kurallarla tanımlanan işlem prosedürleri sıralanıp çoğaltılarak çeşitli karakterlerde biçim dizileri oluşturulabilir. Aynı zamanda belirli gramer tabanlı sistemlerin aracılığı ile oluşturulmamış fakat belirli bir karaktere sahip mimari tasarımlar da yine bu transformasyonlar baz alınarak analiz edilebilir.

Temel geometrik transformasyonlarla oluşturulan kompozisyonlar computational design kavramının getirdiği yeni bir yaklaşım değildir. Antik dönem dahil mimarlık tarihinin konusu olan pek çok dönem ya da çeşitli mimarların tasarım yaklaşımı düzenli olarak bu geometrik transformasyonlarla oluşturulabilecek kompozisyonlar barındırır. (Bridges, 2000) (Knight, 1999)

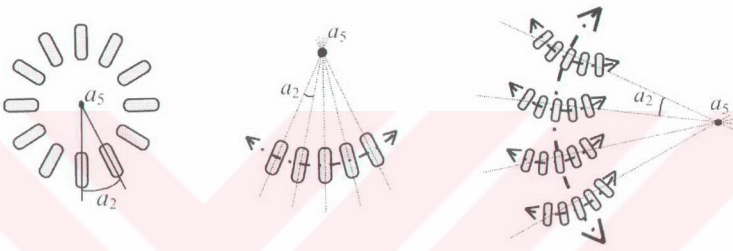


Şekil 3.2 Aalto'nun çeşitli tasarımlarındaki biçim dizileri. [8], (Cha, Gero, 1998)

Sözgelimi, simetri konusu bu duruma açıklayıcı bir örnek oluşturur. Simetri analiz edildiğinde, basit bir kopyalama ve yansıtma işlemi olduğu anlaşılabilir. Simetri gibi temel tasarım sürecinin envanterinde yer alan çeşitli operasyonlar da temel geometrik transformasyonlar ve bu transformasyonların kombinasyonları ile açıklanabilir. (Mitchell, 1985)



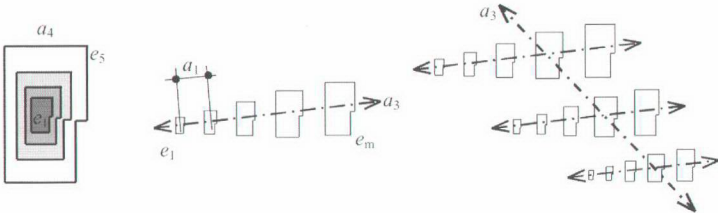
Şekil 3.3 Hareket ettirme ile oluşturulan biçim dizisi [8], (Cha, Gero, 1998)



Şekil 3.4 Döndürme ile oluşturulan biçim dizisi [8], (Cha, Gero, 1998)

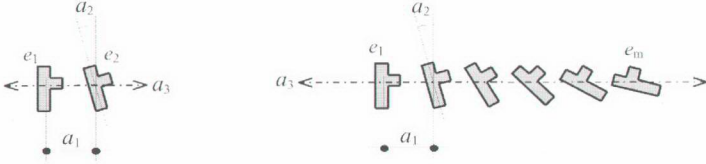


Şekil 3.5 Yansıtma ile oluşturulan biçim dizisi [8], (Cha, Gero, 1998)



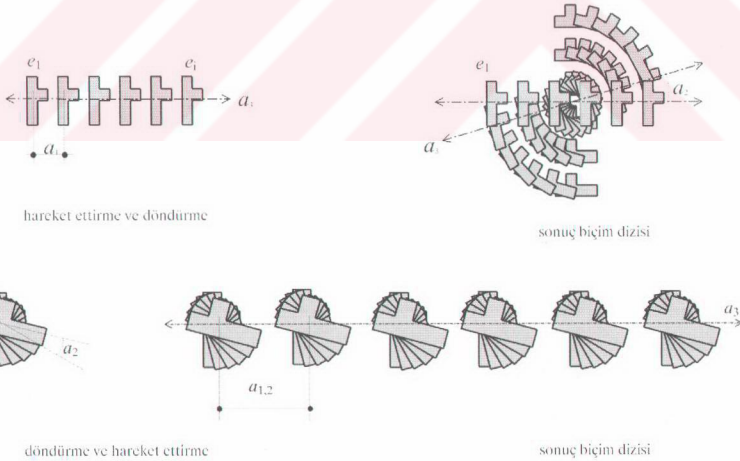
Şekil 3.6 Ölçekleme ile oluşturulan biçim dizisi [8], (Cha, Gero, 1998)

Biçim dizileri yaratmak için kullanılan temel transformasyonlar çeşitli sıralarla tekrarlı olarak ard arda uygulandığında daha değişik karakterli dizilimler elde edilebilir. Bu şekilde sonlu bir dağarcık ve belirli kurallarla kısıtlanan fakat potansiyel olarak sonsuza yakınsayan biçim dizileri üretmek/ürettirmek olasıdır.



Şekil 3.7 İşlemlerin birarada uygulanması ile oluşturulan biçim dizisi [8], (Cha, Gero, 1998)

Örneğin Şekil 3.7 de her bir tekrarda hem hareket ettirme hem döndürme işlemi belli parametrelere ( $a_1$ ,  $a_2$ ) göre uygulanmıştır. Birinci kural her adımda  $e_1$  biçiminin  $a_1$  mesafesi kadar  $a_3$  yolunda hareket ettirilmesi, ikinci kural bu biçimin  $a_2$  açısı kadar saat yönünde döndürülmesidir.



Şekil 3.8 İşlemlerin sıralı uygulanması ile oluşturulan biçim dizisi [8], (Cha, Gero, 1998)

Şekil 3.8 da ise her adımda tek bir işlem sırası kullanılmıştır. Görüldüğü gibi kullanılan

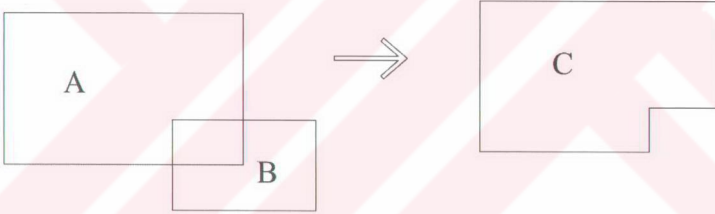
prosedürler kadar bu prosedürlerin kullanılma sırası da biçim dizilerinin karakterini etkiler.

### 3.2.2.2 Boolean Cebri

Boole operasyonları ikili işlemlerdir. Esas olarak iki biçim arasındaki ilişkilere dayalı bir temeli vardır. İki biçimin –bu biçimler katı model, iki boyutlu veya yüzey modeli olabilir- katıldığı bir boolean operasyonunun sonucu tek cisim olmak zorunda değildir. CAD sistemlerinde boole cebri sonunda oluşan ürün de başka bir boolean operasyonun ya da temel geometrik transformasyonların nesnesi olabilir. Böylece yaratılan bir biçim veya kompozisyona sonu olmayan bir işlemler zinciri uygulanabilir. (Stouffs, 1994)

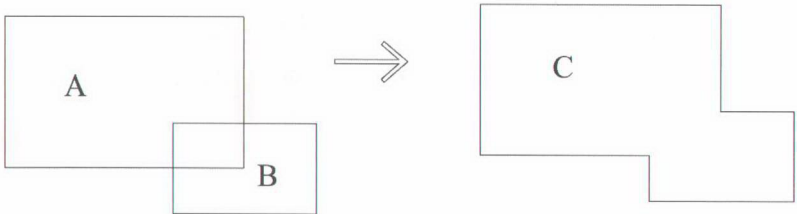
Temel boolean operasyonları eksiltme, birleştirme ve kesiştirme;

- Eksiltme; (CAD sistemlerindeki karşılığı ile “subtraction”) tanımlı bir biçimden başka tanımlı bir biçimin aritmetik anlamıyla çıkarılmasıdır.



Şekil 3.9 Eksiltme işlemi (Subtraction)

- Birleştirme (CAD sistemlerindeki karşılığı ile “union”) tanımlı bir biçim ile başka tanımlı bir biçimin tek bir biçim haline getirilmesidir.



Şekil 3.10 Birleştirme işlemi (Union)

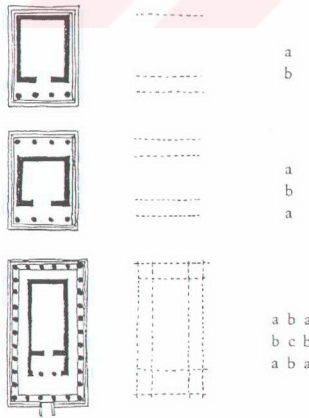
- Kesiştirme (CAD sistemlerindeki karşılığı ile “intersection”) tanımlı bir biçim ile başka tanımlı bir biçimin ortak kapsadığı alanın/alanların tek bir biçim halinde tanımlanmasıdır.



Şekil 3.11 Kesiştirme işlemi (Intersection)

### 3.3 Mimari Tasarımda Biçimler Arasındaki İlişkiler

Bir mimari kompozisyon içerdiği biçimlerin, bu biçimlerin biraraya gelerek oluşturduğu bazı alt kompozisyonların birbiri ile kurdukları ilişkilerin karakterlerini analiz ederek açıklanabilir. (Mitchell, 1985) Ayrıca kural tabanlı sistemleri mimari eğitimin bir aracı olarak kullanmak sözkonusu olduğunda bütün bir kompozisyonu, belirli karakterdeki kurallarla biraraya gelmiş biçimlerin ya da biçim dizilerinin birleşimi olarak görmek önemlidir.

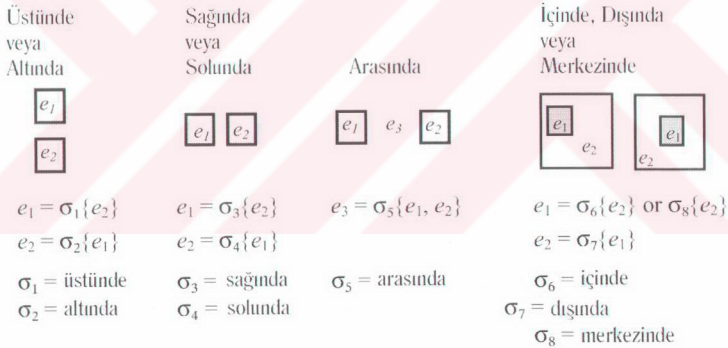


Şekil 3.12 Antik stillere ilişkin bir analiz. (Bridges, 2000)

Mimari kompozisyonu kural tabanlı sistem anlamında analiz etmek için dört tür ilişki karakteri önem taşır. (Mitchell,1985)

- Topolojik ilişkiler; topolojik ilişkiler biçimlerin birbirlerine göre buldukları görece durumlarını tarifler. Sözelimi önünde, altında, arasında, sağında, solunda, dışında, köşe köşeye birleşik gibi... İki biçim arasında topolojik bir ilişkiden bahsedilmesi için referans bir biçim ve tanımlı bir topolojik durum olması gerekir. “Karenin üstündeki daire” ifadesinde topolojik ilişki “üstünde olmak”, referans biçimde karedir.

Aynı karakterli iki biçim arasında topolojik bir ilişki kuruluyorsa, birinin diğerinin kopyası olduğu ön kabulüyle bu iki biçim arasındaki ilişki analiz edildiğinde en az bir temel geometrik transformasyon çıkarılabilir. Sözelimi  $e_1$  ve  $e_2$  kareleri için eğer “ $e_1$ ,  $e_2$  nin üstündedir” ifadesi kullanılabilir, bu biçimlerden biri aşağıya veya yukarıya hareket ettirilmiştir denebilir. Bu açıdan verili bir kompozisyondaki birtakım ilişkileri çözümlmek için temel transformasyonlar önem taşır.

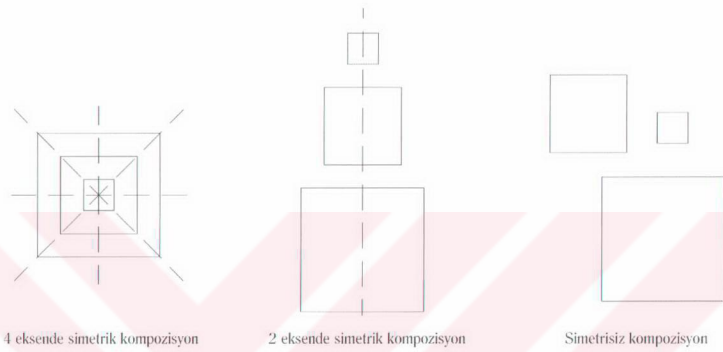


Şekil 3.13 Temel topolojik ilişkiler [8], (Cha, Gero, 1998)

- Karşılaştırmalı ilişkiler; karşılaştırmalı ilişkilerde biçimlerinin özelliklerinin, kompozisyondaki diğer biçimlerin karşılık gelen özellikleri ile kıyası sözkonusudur. Biçimler arasında “daha büyük” ya da “daha küçük”, “eşit büyüklükte” gibi saptamalar bu türden ifadelerdir.
- Sayısal ilişkiler; sayısal değerlerle ifade edilebilen biçimlerin bazı özellikleri arasında kurulan ilişkilerdir. Bir kompozisyonda yeralan herhangi iki poligonun kartezyen

düzlemdeki belirli noktalarının koordinatları arasındaki sayısal ilişki; yine herhangi iki dikdörtgenin kenar oranları arasındaki sayısal ilişki bu duruma örnek gösterilebilir.

- Simetri; Mitchell'a göre diğer bir ilişki türü de simetridir. Bir kompozisyonda biçimler arasında simetri kurulup kurulmadığına göre de tanımlı bir ilişki kurulabilir.



Şekil 3.14 Simetriye bağlı ilişkiler.

### 3.4 Formel Gramerler ve Diller

Belirli sembollerle belli kurallara göre işleyen yapılar, yüzyıl ortasında modern dünyada birçok incelemenin nesnesi oldu. Turing (Turing makinesi), Markov (normal algoritmalar), Kleene (tekrarlayan fonksiyonlar) ve Post (üretken sistemler) bu araştırmalara örnek gösterilebilir. Farklı farklı alanlarda yapılan bu araştırmaların hepsi bugün sözkonusu olan bilişim kavramları için bir temel oluşturdu. Chomsky benzer bir anlayışla 1960'larda dilin yapısını inceleyen bazı araştırmalar yaptı ve dağarcık-gramer kavramı o zamana kadar kendisini ilgilendiren matematik, mantık, linguistik gibi disiplinlerden ayrı olarak bir nosyon haline geldi. (Kirsch, Kirsch 1986)

Formel gramer ve dil anlayışı 1970'lerden bu yana mimari tasarımın araştırma konusu olan biçim gramerleri için de kavramsal bir temel oluşturur. Bir mimari kompozisyonu oluşturan sınırlı sayıda biçim içeren bir dağarcık, bu dağarcığı nesne olarak kullanan sınırlı çeşitte ilişki ve bu mekanizma içinde tanımlanmış belli kurallar dizisi birlikte "formel gramer" kavramının

altyapısını oluşturur.

Formel gramerler, mimari kompozisyonu tarifleyen bir dil gibi de anlaşılabilir. Bir formel gramer sonlu bir dağarcıktan, bir başlangıç strüktüründen ve daha önceki bölümlerde açıklanan üretim işlemlerinden oluşur. Yeni strüktürler kompozisyonun barındırdığı veya kompozisyon için belirlenmiş bir biçim dağarcığından seçilerek, uygun bağlamda ve amaçta, belirli üretim işlemlerinin tekrarlı olarak uygulanması ile ortaya çıkar. Böylece sonuç strüktürler başlangıç strüktüründen farklılaşır. Sonuç olarak çıktı ürün, sözkonusu kurallardan oluşturduğu bir gramerin sonucudur. (Mitchell,1985)

Mimari kompozisyona bu türden bir yaklaşım hem bir analiz tekniği hem de bir üretim tekniği olabilir. Başka bir deyişle hem her ne metolla üretilmiş olursa olsun belli mimari kompozisyonlar –ki bu tasarımlar mimarlık tarihinin araştırma konusu olan yapılar veya belirli mimarların yapıları olabilir- hem de en baştan oluşturulan kompozisyonlar formel gramerlerin araştırma konusudur. (Knight, 1999)

### 3.5 Biçim Gramerleri

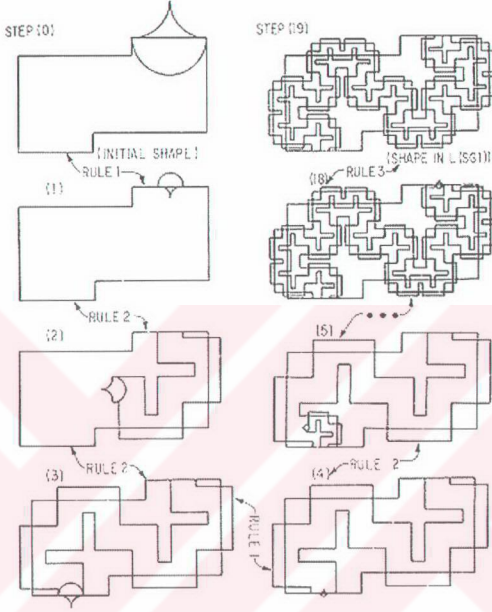
Biçim gramerleri tasarım dilleri tanımlamak ve yaratmak için bir yol olarak düşünülebilir. Biçim gramerleri mekansal kompozisyonun dilini yaratmak için bir kurallar sistemidir. Bir dil, kullandığı sözcük dağarcığından ve bu dağarcığı biraraya getiren kurallardan oluştuğu gibi biçim gramerleri de bir biçim dağarcığından ve mekansal ilişkilere yönelik kurallardan oluşur. [5], (D'souza 2002)

Biçimler çizgilerin iki boyutta veya üç boyutta düzenlenmiş hali olarak görülebilir. Sözkonusu biçim kuralları ana biçimlere ve bu biçimlerden türeyen alt biçimlere tekrarlı olarak uygulanarak tutarlı bir dili olan kompozisyonlar meydana getirilebilir. Bu işleyişle pratik olarak incelenmiş bazı projeler arasında “Ice-ray; a note on the generation of Chinese lattice designs”, Stiny G. 1977, “The Palladian grammar”, Stiny G., Mitchell W.J 1978 sayılabilir.

Biçim grameri teorisi Stiny ve Gips tarafından 1970'lerin başlarında dile getirilmeye başlanmıştır;

“Biçim gramerleri Chomsky tarafından linguistikte ortaya konan cümle yapısına (phase structure) benzer. Cümle yapısı, bir sembol alfabesi üzerine kurulan, tek boyutlu sembol

dizileri oluşturan bir gramerdir. Biçim gramerleri de bir biçim alfabesi kullanır ve n boyutlu biçimler oluşturur.” [4], (Stiny, Gips, 1971)

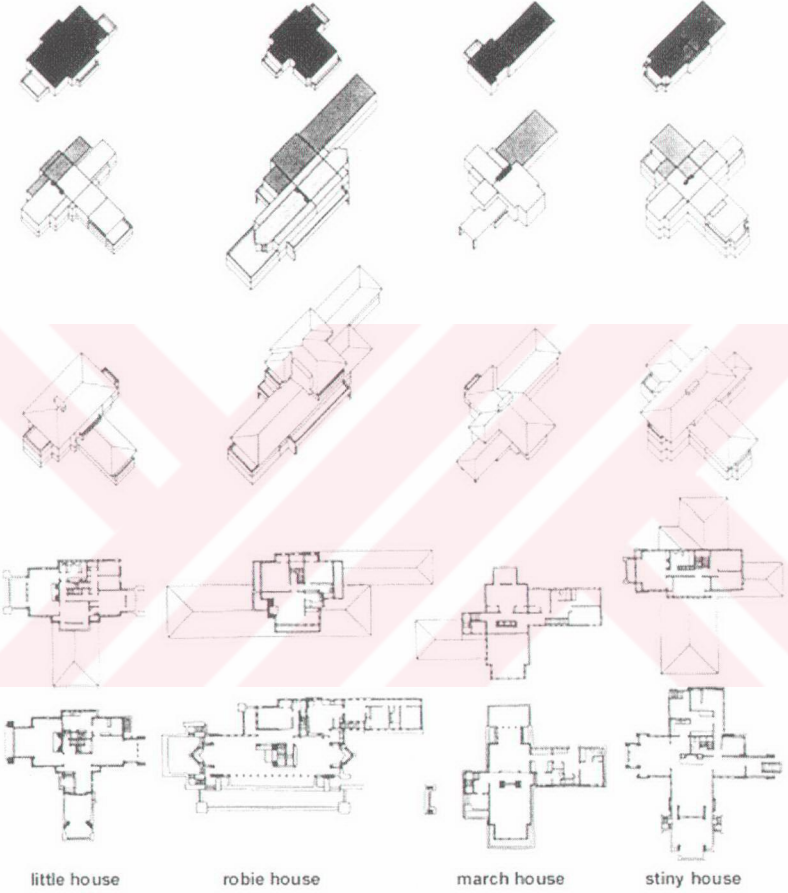


Şekil 3.15 Belirli kurallarla başkalaşan başlangıç şekli [4], (Stiny, Gips, 1971),

Knigh'ta göre biçim gramerleri biçim ve kompozisyon alanında kurulmuş bir paradigmadır. (Knigh, 1999)

Biçim gramerleri yapılan ilk çalışmalardan da anlaşılacağı gibi başlarda analitik bir araç olarak kullanılsa da daha sonraları yapılan araştırmalarda hem analitik hem de üretken bir sistem olarak kullanılmaya başlamıştır. (Stiny, 1998) Analitik özellikler açısından bakılacak olursa model, kurallara ilişkin yapıdaki değişiklikler üzerine inşa edilir. Üretici bir sistem olarak da barındırdığı transformasyonlar kuralları manipüle ederek bilinen/varolan diller üzerinden başka diller geliştirmeye imkan tanır. [5], (D'souza, 2002)

Biçim gramerleri sadece biçim ve biçimsel yapıya bağlı olsa da biçim yanında içerik ile de ilgilidir. Tanımlama şemaları, sadece biçimlerin kompozisyonunu ele almaz ayrıca biçimleri işlev barındıran elemanlar anlamında ele alır.



Şekil 3.16 Frank Lloyd Wright, kır evlerinin biçim grameri. (Koning, Eizenberg, 1981)

Biçim gramer uygulamaları parça ve bütün kavramları üzerine kurulur. Basit bir konut problemi böyle bir yaklaşımla ayırtırmak istenirse;

- Bir biçim dağarcığı (yaşama, yemek odası, yatak odası, banyo)

- Tanımlayıcı şema dağarcığı (oturma, yeme, uyuma, temizlenme)
- Tanımlayıcı şemaları, uygun biçimlerle eşleştirme (yaşama:oturma, yemek odası:yeme, yatak odası:uyuma, banyo:temizlenme)
- Uygun biçimsel kuralları uygulama (yaşama yemek odasına yakın banyodan uzak; gibi)
- Biçimlere ilişkin transformasyonları uygulama (yaşama yemek odasından daha büyüktür)

gibi beş temel öge çıkarılabilir. [5], (D'souza, 2002)

Biçim gramerleri yirmibeş yıldır araştırma konusu olmasına rağmen bu kavramın eğitimdeki ve mimarlık pratiğindeki potansiyeli hala anlaşılammıştır. Biçim grameri teorisi hala yetkin pratik uygulamaları geliştirmekten uzaktır. (Knight,1999)

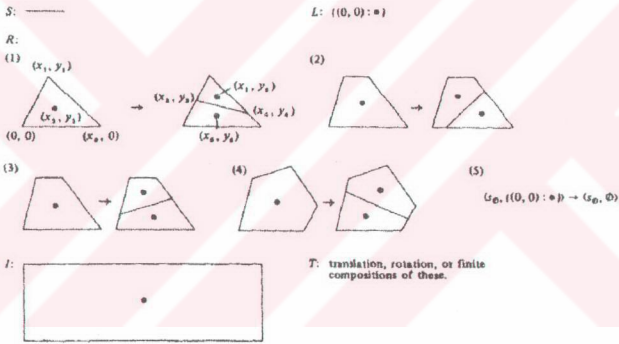
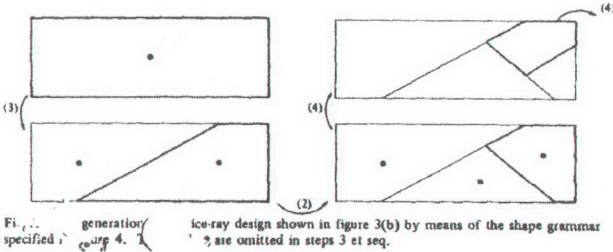


Figure 4. A shape grammar that generates the ice-ray design shown in figure 3(b).



Şekil 3.17 Ice-ray, Çin yapı kültüründeki pencerelerin biçim grameri (Stiny, 1977)

Biçim gramerlerinin pratik tabanda uygulamalarının az olmasının nedenlerinden biri, bilgisayar ortamında tasarımın sonuç kompozisyonlarının önceden tahmin edilememesi

olabilir. Geleneksel tasarım stüdyosunda deneyimli bir tasarımcı süreç içinde formlar, ilişkiler, kompozisyon üzerinde sıkı bir kontrol kurar, buna karşın bilgisayar ortamında bir kaç algoritmik prosedürün tekrarının oluşturacağı sonuç biçim veya biçimlerin kesin bir tahminini yapmak zordur. [2], (Kulper, 2001)

Seziler yerine kuralları koymak tasarımcının “yaratıcı ilham”, “deha”, “keşif” gibi kavramlar üzerine basma eğilimini kaldırır. Bu engeller bir defa kalktığı zaman “tasarım nasıl oluşur?” sorusu daha kolay cevaplanabilir. Kurallarla tasarlamak sözkonusu olduğunda “tasarım nasıl oluşur?” sorusu benzer ama daha zor problemle yer değiştirir: “kurallar nasıl oluşur?”. Biçim gramerleri mimarlık eğitiminde kullanımı sözkonusu olduğunda kuralların nereden geldiği en sık sorulan sorudur. (Knight, 1999)

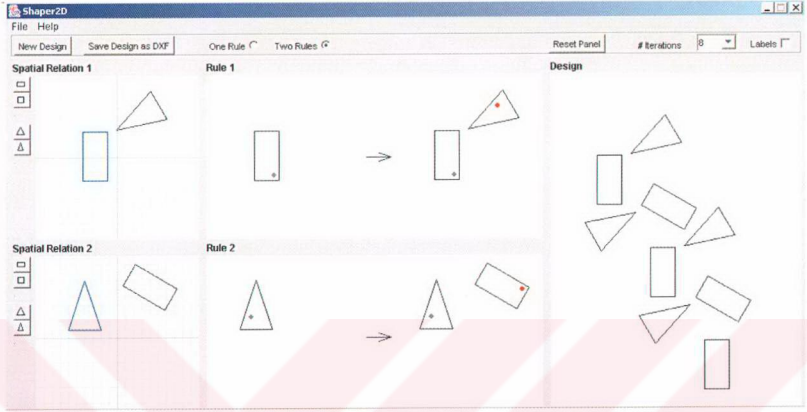
Biçim gramerleri, formel gramerler alanında pek çok teorik araştırma ve inceleme yapılmasına karşın bu alandaki pratik uygulamalar çok yenidir.

Bunun yanında bilgisayar yazılımlarının ortak platformlarda veri alışverişlerini daha hızlı yapabiliyor hale gelmeleri, aynı veritabanlarında beslenebilmeleri, birlikte veri işleyebilmeleri son yıllarda biçim gramerleri alanında pratik uygulamaların çoğalmasını sağlamıştır.

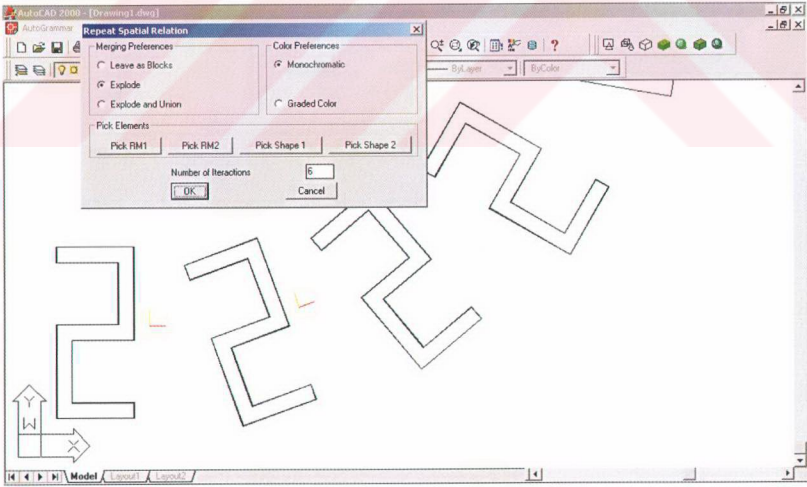
Çizelge 3.1 Bilgisayar ortamına uyarlanmış biçim grameri uygulamaları. [11], (Gips,1999)

	Name	Reference	Tool (s)	Subshape	2D/3D
1	simple interpreter	Gips 1975	SAIL [a]	No	2D
2	Shepard-Metzler analysis	Gips 1974	SAIL	No	2D/3D
3	shape grammar interpreter	Krishnamurti 1982		Yes	2D
4	shape generation system	Krishnamurti Giraud 1986	PROLOG [b]	Yes	2D
5	Queen Anne houses	Flemming 1987	PROLOG	No	2D
6	shape grammar system	Chase 1989	PROLOG/Mac	Yes	2D
7	Genesis (CMU)	Heisserman 1991	C/CLP	No	3D
8	GRAIL	Krishnamurti 1992		Yes	2D
9	grammatica	Carlson 1993		No	
10		Stouffs 1994		Yes	2D/3D
11	Genesis (Boeing)	Heisserman 1994	C++/CLP	No	2D/3D
12	GEdit	• Tapia 1996	LISP [c]/Mac	Yes	2D
13	shape grammar editor	Shelden 1996	AutoCAD/Auto LISP	Yes	2D
14	implementation of basic grammar	Duarte Simondetti 1997	AutoCAD/Auto LISP	No	3D
15	shape grammar interpreter	Piazzalunga Fitzhorn 1998	ACIS/LISP [d]	No	3D
16	SG-Clips	Chien, et al. 1998	CLIPS		2D/3D
17	3D architecture form synthesis	Wang 1998	Java/Open Inventor	No	3D
18	coffee maker grammar	** Agarwal and Cagan 1998	Java		2D/3D

Bu uygulamalarla birlikte bazı çağdaş yazılımlar da bulunmaktadır. McGill'in JAVA diliyle oluşturulmuş iki boyutlu parametrik olmayan programı "Shaper 2D" ve Celani'nin AutoCAD



Şekil 3.17 Shaper 2D, JAVA ortamında geliştirilmiş eğitim amaçlı interaktif biçim grameri uygulaması.



Şekil 3.18 Autogrammar, AutoCAD içinde yazılıma gömük olarak çalışan biçim grameri uygulaması.

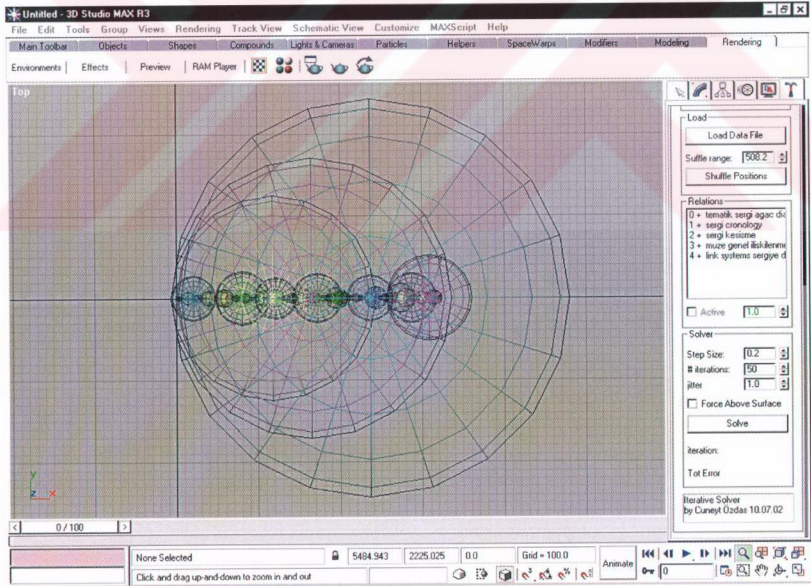
paketlerine gömük olarak çalışan üç boyutlu “Autogrammar”i bu çağdaş yazılımlara örnek gösterilebilir.



#### 4 DÜŞÜNCE İÇİN BİR ARAÇ OLARAK BİLGİSAYAR: BÜYÜK MISIR MÜZESİ YARIŞMASI İÇİN BİR PROJE SÜRECİ

Bilgisayarların ve yazılımların mimari tasarımda düşünce için bir araç olarak kullanılması, başka bir deyişle birlikte düşünülecek objeler yaratmak için kullanılmasına ilişkin açıklayıcı bir örnek Beraha H., Vlora O., Özdaş C.' den oluşan tasarım ekibinin Büyük Mısır Müzesi yarışmasının ilk safhası için tasarladıkları öneriyi oluşturma süreçleridir.

Tasarımcılar karışık, grift ihtiyaçlara tümüyle karşılık veren mekanik bir şema oluşturmak, sonrasında bu şemadaki fonksiyon temsillerinin binaya ilişkin temsiller haline dönüşmesi gibi spekülasyonlar yapmışlardır. Tasarımcılar fonksiyon şemasındaki koleksiyonların ilişkili olanlarının belirli katsayılar uyarınca birbirine doğru çekilmesini sağlayan bir script (betik) hazırlamışlar; ihtiyaç programındaki her mekan için taban alanı ile doğru orantılı hacimlerde küreler kullanmışlardır.



Şekil 4.1 Tasarımcılar tarafından projeye özel olarak hazırlanan eklenti ve fonksiyonların temsili olarak çeşitli hacimlerde küreler

#### 4.1 Problemin Tanımı

Büyük Mısır Müzesi yarışması için istenen bina, içiçe geçmiş bir çok programın birleşiminden oluşmaktadır. Bu programlar Mısır Toprakları, Krallık ve Devlet, İnsan-Toplum ve Çalışma, Din, Kültür ve Bilim gibi ana başlıkların altında toplanan onsekiz başlık ve en alt seviyede toplam 104 farklı koleksiyon içermektedir.



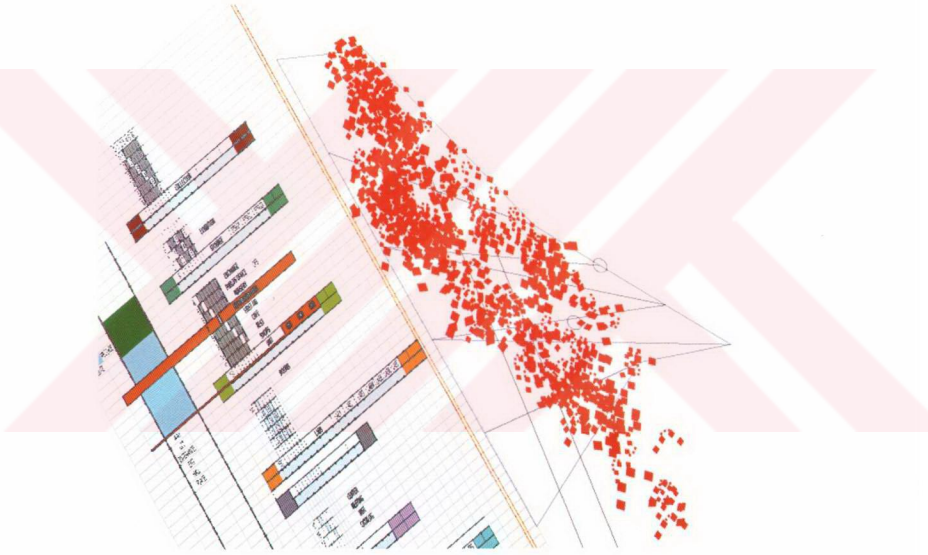
Şekil 4.2 Yarışma konusu binanın yerleşeceği bölge

Bunun yanında hangi koleksiyonların hangi tema altında toplandığı ve hangi koleksiyonların birbirleri ile ilişkili olacağı verili bilgidir. Söz konusu yarışma üç aşamalı bir yarışmadır.

## 4.2 Çözüm Yöntemi Üzerine Spekülasyonlar

Tasarımcılar bu karışık, süperpoze olmuş pek çok kolleksiyonun (mekanın) mimari bir kompozisyon haline getirilmesi için üç ana nokta üzerinde durmuşlardır.

- Verili bilgi halinde gelen, hangi kolleksiyonların birbiri ile ilişkili olması gerektiğini gösteren bilginin binanın şemasını oluşturması gerektiği, oluşturulan şemanın mekanik bir şekilde verilen ihtiyaç programının gereklerini tolerans içermeyecek katı bir şekilde karşılaması gerektiği



Şekil 4.3 Verili ilişki matrisi ve fonksiyonların ilişkisi

- Benzer bir şekilde programda birbiri ile ilişkili kolleksiyonları barındıran fiziksel mekanların da bağlantı karakterleri ile örtüşen topolojik ilişkiler kurması gerektiği (iç içe olma, yanyana olma gibi)
- Söz konusu programların fonksiyon şemasındaki temsillerinin evre evre başkalaşarak mimari kompozisyonu oluşturan biçimler haline gelmesi

Çizelge 4.1 Programların hiyerarşik yapısını gösteren bir tablo

C	C0					C1		
	B	B0		B1		B2		
C0	B0	A	A0	A1	A2	A3	A4	A5
		A0	A0, A1	A0, A2	A0, A3	A0, A4	A0, A5	
		A1		A1, A2	A1, A3	A1, A4	A1, A5	
	B1	A2			A2, A3	A2, A4	A2, A5	
		A3				A3, A4	A3, A5	
C1	B2	A4					A4, A5	
		A5						

### 4.3 Önerilen Çözüm Modeli

Bu çerçevede tasarımcılar 3D Studio MAX yazılımı içinde çalışan MaxScript ile yazılmış bir script (betik) tasarladılar. Bu betik tasarımcıların önceden hazırladığı belirli parametrelerle hazırlanmış değerleri bir veritabanından okuyarak hangi mekanların topolojik ilişki kurması gerektiği bilgisini alıp kürelerle ifade edilen kompozisyona aktardı. Bu aktarımlar sırasında en önemli nokta bina programının empoze ettiği hiyerarşi olmuştur.

Fonksiyon temsillerinin üç boyutlu uzaydaki başlangıç ilişkileri referanssız bir “yanyana olma” durumudur. (Şekil 4.1 ve Şekil 4.5)

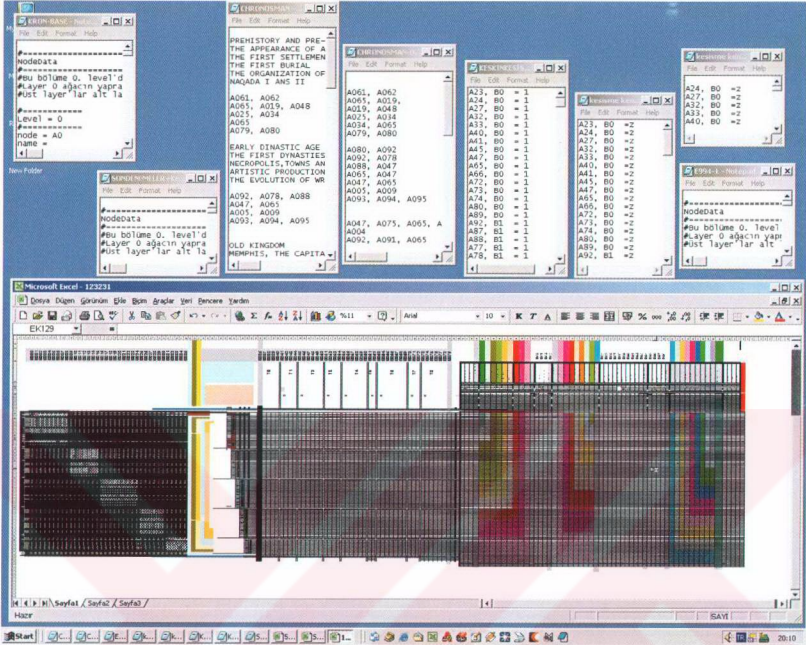
Bir sonraki işlem tasarımcılar tarafından oluşturulan betik tarafından yazılımın yerçekimi değiştiricisi (gravity modifier) kullanılarak, ilişki kurması istenen mekanların boşlukta birbirine çekim kuvveti uygulayan kürelere benzer bir şekilde birbirine yaklaştırmaktır. Bu yaklaştırma işlemi, verili ilişki matrisinin yorumlanmış bir halinin yazı dosyalarına dönüştürülerek oluşturulmuş bir veritabanına göre yapılır.

```

4ADD RELATIN3-4+building particales.txt - Notepad
File Edit Format View Help
#Bu bölüme 0. level'dan başlayarak node'lar eklenecektir
#Layer 0 ağacın yapraklarını temsil eder. Diğer layer'lar hiyerarşinin daha üst kısımlarıdır (yanlı
guruplardır)
#Üst layer'lar alt layer'lardaki node'ları kapsar (childs bölümü ile tanımlı)
#-----
Level = 0
#-----
node = A0
name = Administrative documents
size = 10.0f
node = A1
name = statues of officials
size = 10.0f

```

Şekil 4.4 Verili ilişkilere göre hazırlanan düzyazı biçiminde veri topluluğu.

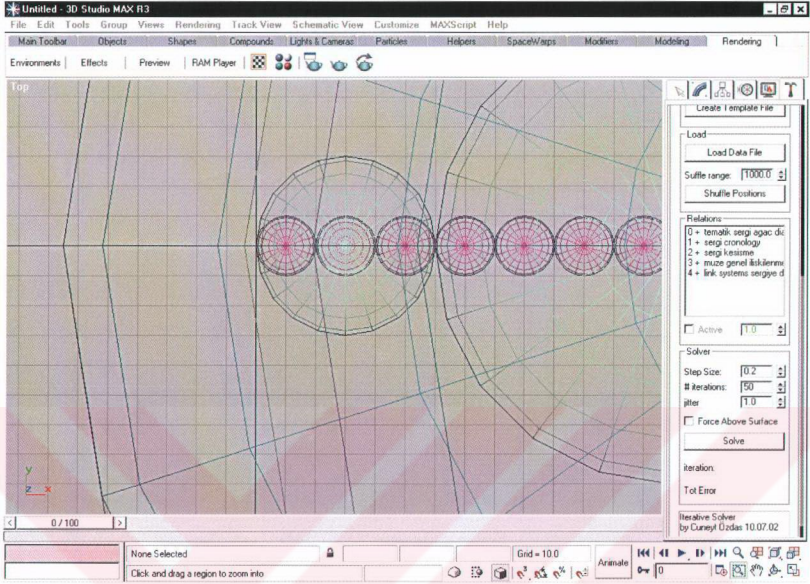


Şekil 4.5 Mekanların birbiri ile ilişkisini gösteren tablo ve bu tablodaki verilerin işlenebileceği düzyazı biçimine çevrimi.

Tasarımcılar daha önceden hiyerarşik bir düzen altında adlandırdıkları her mekanın, birbiri ile kurması gerektiği ilişkinin önemine göre nümerik değerler verdikleri yazı dosyasını hazırlamışlardır. Sözkonusu betik de işlem yapmak için her defasında bu anlamda hazırlanmış bir veri dosyasına ihtiyaç duyar. (Şekil 4.4)

Böylece yazılım, tasarımcılar tarafından hazırlanmış bir veri dosyasından aldığı bilgilerle her koşturulduğunda hata payı bir öncekinden daha az olan bir kompozisyon oluşturur.

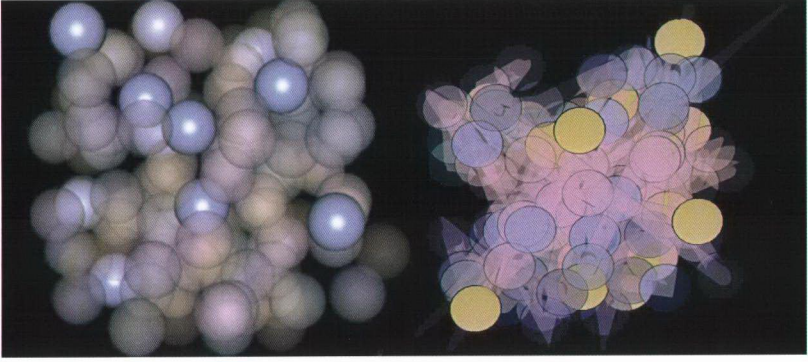
Yöntem, bu noktaya kadar sadece binaya ilişkin şemanın tasarımcılar tarafından seçilmiş bir biçim ile kompozisyonunu içermektedir. Tasarımcılar bu noktadan sonra elde ettikleri birbirinin çekim gücü ile dengede tutturulmuş bir kompozisyonun parçalarını bütünden alıp bazı "filtre"lerden geçirdikten sonra tekrar birleştirmek yoluyla bir şema ifadesinden bir mekan ifadesine gitmeyi tasarlamışlardır.



Şekil 4.6 Kürelerin üç boyutlu uzaydaki ilk hali referanssız bir yanyana olma durumudur.

Sözkonusu filtreler aslında tasarımcıların kompozisyonlarını geliştirdikleri görselleme/modelleme yazılımlarının (3D Studio MAX, AW Maya) barındırdıkları transformasyon ve değiştirme araçları ile yapılan işlemlerdir. Bu işlemler;

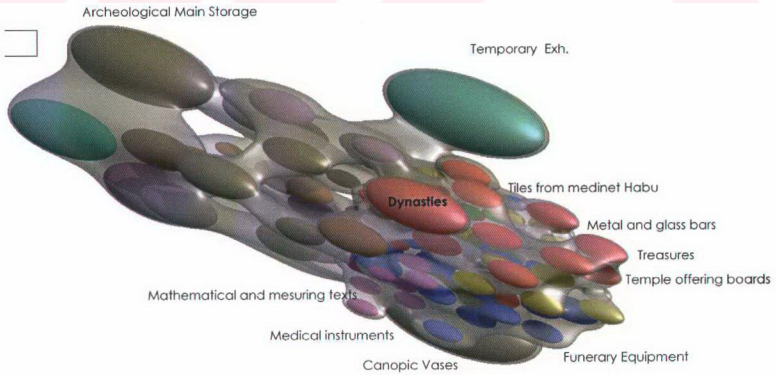
- Boolean; Tasarımcılar betik yoluyla oluşturdukları en az hatalı kompozisyonu boolean operasyonları ile dikeyde ve yatayda keserek çıkan kesitlerdeki ilişkileri ve bölgelemeyi incelemiştir. Böylece fonksiyon şeması temsillerinin (kürelerin) bu bölgelerde nasıl birleşip nasıl boşluklar bıraktığını incelemek olanaklı hale gelmiştir. Boolean işlemi tasarımcıların analiz için kullandığı bir yöntemdir.



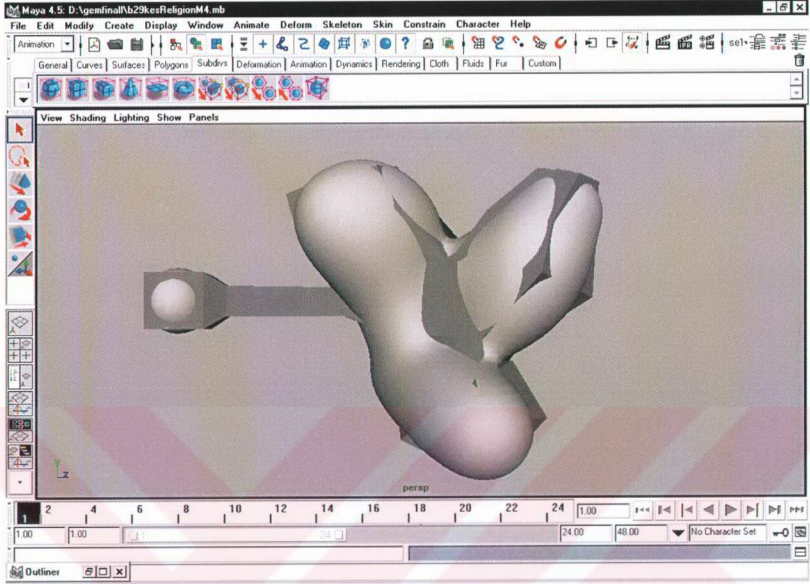
Şekil 4.5 Boole filtresi; kompozisyonun bir bölümünün yatayda kesilmesi

- Loft – Metaball; birbirine benzeyen bu iki işlemden fonksiyon şemasının temsilleri olan küreleri birbirine bağlar. İşlem bunu yaparken iki kürenin teğet poligonları arasında bağlantı kuran eğri teğetler oluşturur ve bu eğrileri de poligonlarla örür.

Loft işlemi küreleri sıralı olarak bağlarken, Metaball işlemi küreleri tercihlere göre bağlar. Loft ve Metaball işlemleri ile herbiri bir mekanın fonksiyonunu ifade eden küreler bağlarından koparılıp bu iki işlemle mekanın temsili haline gelmeye başlar.



Şekil 4.6 Şemanın loft-metaball filtrelerinden geçirilmiş hali.

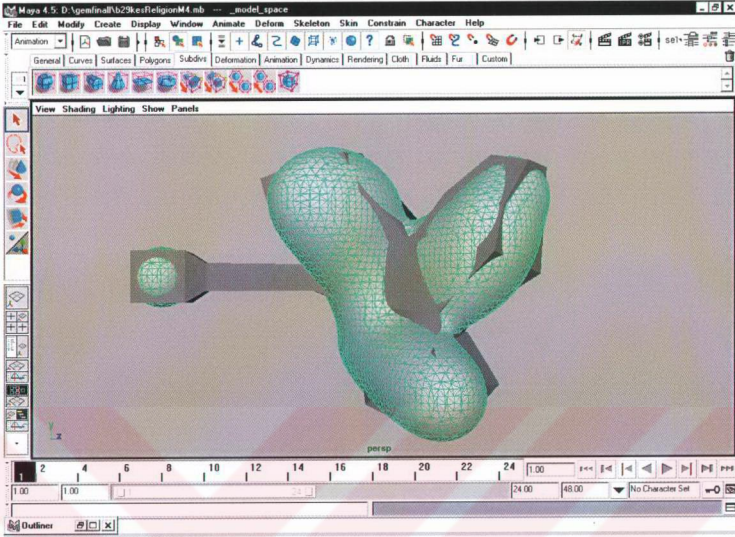


Şekil 4.7 Loft-Poligonlaştırma işlemlerinin birarada uygulanışı

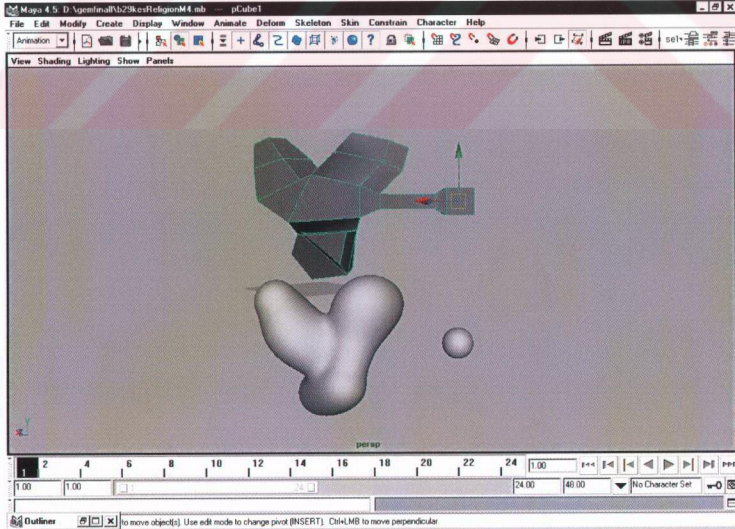
Tasarımcılar fonksiyon şemasının ifadesinin loft ve metaball işlemleri ile mekan temsiline dair ilkel bir ifadeye dönüşmesine “ikonlaşma” adını vermişlerdir.

- Poligonlaştırma; kompozisyonun ayrılmış parçaları bu aşamada kullanılan modelleme yazılımının araçları ile kendilerini oluşturan poligon ağlarına ayrılır. Daha sonra çeşitli işlemlerle bu karışık poligon ağları seyreltilir. Başka bir deyişle düğüm noktaları azaltılır. Düğüm noktaları azaltılmış nesnelere daha az köşeli hacimler haline gelirler. Bununla birlikte poligon sayısı azaltılmış dolayısıyla “küplemiş” cisimler, mimari mekanın örgütlenişi hakkında tasarımcılara daha çok ipucu vermeye başlamışlardır. (Şekil 4.8 ve Şekil 4.9)
- Birleştirme; tasarımcılar çeşitli “filtre”lerden geçirdikleri kompozisyon bölümlerini ayırdıkları bölümlere tekrar ilişirmişlerdir.

Tasarımcılar bu işlemler sonucunda bitmiş bir bina kabuğuna ulaşmayı hedeflememişlerdir. Süreç sonunda karışık, birbiri üzerine geçmiş bir işlev programını, daha açık, okunabilir mekan ilişkilerine dönüştürmeyi amaçlamışlardır.



Şekil 4.8 Poligonlaştırma işlemi.



Şekil 4.9 Poligonlaştırılmış loft nesnesinin düğüm noktalarının reduksiyonu.



Şekil 4.10 Poligonlaştırılmış loft nesnelerinin birleştirilmesi.

#### 4.4 Sonuç Ürüne Yönelik Saptamalar

Sözkonusu yarışma üç aşamalı bir yarışmadır. Bu nedenle tasarımcılar gerek üretim modeli üzerine geliştirdikleri spekülâtif yaklaşımlarla gerek bunları uygularken ilk elden bitmiş bir bina kabuğu tasarlama motivasyonu ile hareket etmemişlerdir.



Şekil 4.11 Birleştirilmiş kompozisyon.

Tasarımcıların kullandıkları yöntem, biçim gramerleri gibi tarifli, üzerinde araştırmalar yapılan bir yaklaşım değil, tasarımcıların kendi kurguladıkları bir yaklaşımdır. Daha önce de

belirtildiği gibi tasarımcılar problem çözmek için süreç içinde değişik metotlara başvurur. Tasarımcı ürününü oluşturma sürecinin niteliğini ürününü biçimlendirdiği medyaya göre de şekillendirir.

Böyle bir bakış açıdan bakarsak; Büyük Mısır Müzesi yarışması için yürütölen tasarım süreci, tasarımcıların dijital medyada, dijital medyanın olanaklarını kullanarak, kendi kurguladıkları araçlarla ve yöntemlerle geliştirdikleri bir süreçtir. Bu süreç içerisinde topolojik yerleşimleri oluşturmak için kendi tasarladıkları bir yazılımın yanında kullandıkları görselleme/modelleme yazılımlarının (3D Studio MAX, AW Maya) barındırdıkları bazı hazır araçları da kurguladıkları strateji doğrultusunda kullanmışlardır.

Tasarımcılar sürecin sonunda, üzerinden tasarlayacakları bina hakkında değerlendirmeler yapabilecekleri bir ara model oluşturmuşlardır. Bu model ne binanın kendisidir ne de bir fonksiyon şemasıdır.

Tasarımcılar süreç içinde dijital medyayı daha önce de belirtilen “birlikte düşünölecek objeler” yaratmak için kullanmışlar sunum nesnelere “bakılacak objeler” yaratmak için kullanmaktan kaçınmışlardır.



#### Conceptual Aspect

The interdependent nature of Science and Mathematics with the Spiritual Order might have been one of the major characteristics of the cultural longevity and stability of the Egyptian civilization, its aesthetical integrity and attraction is beyond racial, religious or national stereotypes. We address these issues from our contemporary point of view and build upon the common threads that run in our cultures then and now. We adapt definitive values and conceptual themes that are unifying and timeless rather than divisive or cyclical.

Apart from the physical link to the Pyramids, the conceptual and formal dialogue to be engaged with the Pyramids is a grand one. The Pyramids are a monumentality that is not only in contrast with the Pyramids but does not try to emulate similar visual tactics, would be damaging to both by their presence. The Pyramids were largely conceived as external space defining landmarks, and were not permeable spaces, it would be appropriate both on that conceptual level and also museological program level to offer an environment emphasizing that duality. Thus the museum structure is highly permeable, internally monumental and externally shy. While the Pyramids are symbolic, ritualistic burial sites, the Museum, at its best is a hive of daily activity. It should of its relation to the visitor tourist (its main visitors) also an ephemeral presence.



Şekil 4.12 Sunum paftasından bir bölüm

## 5 SONUÇLAR

Tasarımcıların tasarımlarını geliştirdikleri ortamın (medya) kısıtları, olanakları sonuç ürünün niteliğine de etki etmektedir. Bu anlamda tasarımcıların birincil ustalıkları olan tasarlamanın yanında ayrıca kullandıkları medyaya ilişkin bazı ustalıklar kazandığı açıktır. Bu anlamda bilgisayarla tasarlamak sözkonusu olduğu zaman mimarların dijital medyayı kullanmak konusunda ustalaşması kaçınılmazdır.

Dijital medyanın, CAD yazılımlarının, görselleme-modelleme programlarının ve masaüstü yayıncılık paketlerinin (resim işleme uygulamaları gibi) gelişimlerini hızla sürdürdükleri günümüzde tasarımcıların bu medyaya da geleneksel medyaya (kağıt-kalem) olduğu gibi hakim olmaları, sözkonusu yazılımları kullanmakta ustalaşmaları; bu uygulamaların “düşünce için bir araç” olarak kullanılabilme potansiyeli açısından önemlidir.

Bilgisayarların mimari temsilin araçları haline gelmesiyle ortaya -belli belirsiz- çıkan bir sorun da bu araçların tasarımda ürüne ve sürece yönelik kullanımları arasındaki farktır. CAD yazılımları, görselleme-modelleme yazılımları, fotogerçekçi sunumlar yaratma potansiyelleri ile pratikte ve tasarım okullarında büyük bir çoğunlukla bitmiş kabul edilen bir tasarımı sunmak için kullanıldılar. Başka bir deyişle “bakılacak objeler” (Yakeley, 2000) yaratmak için kullanıldılar. Daha önce de irdelendiği gibi tasarımın oluşum sürecinde “bakılacak objeler” yaratmak, tasarımcının ürününü “tasarlanacak olan” konumundan çıkarıp “bakılacak olan” konumuna sokar; zira dijital medyanın olanakları ile sunulan -fotoğrafi çekilen-mekanlar, bağlamından koparılmış, mimari kimlikleri sorgulanmayan başka bir anlayışla değerlendirilen mekanlar haline gelir.

Bunun yanında daha önce de belirtildiği gibi dijital medyanın “düşünülecek objeler” yaratma potansiyelinin mimarlık okullarında tasarım stüdyolarında farkedilmesi yeni bir gelişmedir. Böylece dijital medyanın olanaklarının tasarımda bilgisayar tabanlı üretken sistemler yaratmak için kullanılması sözkonusu olabilmektedir.

Biçim gramerleri gibi 1970’lerden beri üzerinde araştırmalar yapılan, makaleler yazılan temelleri oturmuş bazı “computational” tasarım yaklaşımları mevcuttur. Bunun yanında bilgisayar ortamında farklı yazılımların benzer dosya biçimleri ile bilgi alışverişi yapabildiği, üçüncü parti programlama dilleri veya barındırdıkları betik (script) dilleri ile kişiselleştirmenin daha ötesinde müdahalelere izin veren esnek yapısı sayesinde tasarımcıların

medya üzerindeki egemenlikleri artmıştır. Böylece tasarımcıların yerleşik üretken sistemlerden ayrı olarak “kişisel tasarım stratejileri” geliştirebilmeleri olanaklı hale gelmiştir.

Bu noktada, bu tezin temelini oluşturan dijital ortamın kısıtlarıyla tasarlama, tasarımı tasarlama ana düşüncesi için en ideal örneği oluşturamamakla beraber, Beraha H., Vloro O., Özdaş C.’nin müellifi oldukları Büyük Mısır Müzesi yarışması projesi, tasarım sürecinde dijital medyanın olanaklarını düşünce için bir araç olarak kullanmak, süreç içerisinde yazılımların sunduğu geniş olanaklar çerçevesinde belirli eğilimlerle ve bir strateji doğrultusunda tasarlamak gibi yaklaşımları barındırması açısından önemlidir.

Sonuç olarak, dijital ortamın gün geçtikçe çoğalan olanakları doğrultusunda bilgisayar uygulamaları tasarım sürecinde eskiden olduğundan daha fazla yer alacaktır. Tasarımcılar da bu alanda başka ustalıklar kazanmalarıyla birlikte (yazılımlara belirli amaçlara göre dışarıdan müdahale edebilen programlar, betikler tasarlamak gibi) binaları nasıl tasarlayacaklarının tasarımını da yapar konuma geleceklerdir. Başka bir deyişle tasarım metodlarını da tasarlayacaklardır.

**KAYNAKLAR**

Bridges, A.H., (2000), "The Challenge Of Constraints, A Discussion of Computer Applications in Architectural Design", YTÜ Bilgisayar Ortamında Tasarım Anabilim Dalı Seminer Notları.

Celani, G., (2001), "PhD Thesis Proposal", Department of Architecture, MIT

Chase, S.C., (1996), "Using Logic to Specify Shapes and Spatial Relations in Design Grammars", Workshop Notes, Grammatical Design, Fourth International Conference on Artificial Intelligence in Design, Stanford University, June 1996

Cotton, B., Oliver, R., (1997), "Siberuzay Sözlüğü", (Çev., Ö. Arıkan ve Ö. Çendeoğlu) Yapı Kredi Yayınları, İstanbul.

Çağdaş, G., (1994), "Bilgisayarla Mimari Tasarımda Biçimsel Modeller", Yapı dergisi Kasım 1994, Sayı:156, sf.:44-50

Do, E.Y., (1998), "The Right Tool at the Right Time: Investigation of Freehand Drawing as Interface to Knowledge Based Design Tools", PhD Thesis, Georgia Institute of Technology

Gabriel, G., Maher, M.L., (1999), "Does Computer Mediation Affect Design Representation?", Design Thinking '99, Cambridge, MA.

Garner, S., (2000), "Is Sketching Still Relevant in Virtual Design Studios?" , Proceedings of DCNet '00, Sydney

Gero, J.S., Tang, H., (1999), "Concurrent and Retrospective Protocols and Computer-Aided Architectural Design", J. Guand Z. Wei (eds), CAADRIA'99, Shanghai Scientific and Technological Literature Publishing House, Shanghai, China, pp. 403-410.

Gero, J.S., (1996), "Creativity, Emergence and Evolution in Design: Concepts and Framework", Knowledge-Based Systems 9(7): 435-448

Gero, J.S., (1999), "Constructive Memory in Design Thinking", G. Goldschmidt and W. Porter (eds), Design Thinking Research Symposium: Design Representation, MIT, Cambridge, pp. 1.29-35

Kavakli, M., Gero, J.S., (2001), "Sketching as Mental Imagery Processing", Design Studies, 22(4): 347-364.

Kirsch, J.L., Kirsch, R.A., (1986), "The structure of paintings: Formal Grammar and Design", Environment and Planning B: Planning and Design 13 163-176

Knight, T., (1999), "Applications in Architectural Design, Education and Practice", Report for the NSF/MIT Workshop on Shape Computation.

Koning, H., Eizenberg, J., (1981), "The language of the prairie: Frank Lloyd Wright's prairie houses", Environment and Planning B 8 295-323

McGill, M.C., (2001), "A Visual Approach for Exploring Computational Design", SMArchS Thesis, Department of Architecture, MIT

Mitchell, W.J., (1985), "Formal Representations: A Foundation for Computer Aided Architectural Design", Environment and Planning B: Planning and Design 5 5-18

Mitchell, W.J., McCullough, M., (1990), "Digital Design Media, Second Edition", MIT Press, Cambridge, MA

Mitchell, W.J., Stiny, G., (1978), "The Palladian grammar", Environment and Planning B: Planning and Design 5 5-18

Purcell, T.A., Gero, J.S., (1996), "Design and Other Types of Fixation", Design Studies 17(4): 363-383

Rowe, P.G., (1987), "Design Thinking", MIT Press Cambridge, MA

Stiny, G., (1977), "Ice-ray; a note on the generation of Chinese lattice designs", Environment and Planning B: Planning and Design 4 89-98

Stiny, G., (1998), "New Ways to Look at Things", Environment and Planning B: Planning and Design 25

Stouffs, R., (1994), "The Algebra of Shapes", Ph.D. Dissertation, Department of Architecture, Carnegie Mellon University, Pittsburgh.

Suwa, M., Gero, J.S., Purcell, T., (1998), "The Roles of Sketches in Early Conceptual Design Processes", Proceedings of Twentieth Annual Meeting of the Cognitive Science Society, Lawrence Erlbaum, Hillsdale, New Jersey, pp. 1043-1048.

Tang, H.H., Gero J.S., (2001), "Cognition-based CAAD, How CAAD Systems Can Support Conceptual Design", CAAD Futures 2001

Tufte, E.R., (1990), "Envisioning Information" Graphics Press, Connecticut.

Weston, R., (1995), "Alvar Aalto", Phaidon Press, London.

Yakeley, M., (2000), "Digitally Mediated Design: Using Computer Programming to Develop Personal Design Process", Ph.D. Dissertation, Department of Architecture, MIT

## INTERNET KAYNAKLARI

[1]<http://www.andrew.cmu.edu/user/oa04/Papers/SydneyPaper.pdf> , (Akin, 1998)

[2]<http://revolution.mit.edu/courses/so/4.223/Assignment-1-Computational-Expectations.pdf>, (Kulper, 2001)

[3]<http://www.ifid.aho.no/bs/phd/The%20renaissance%20of%20visual%20thinking.pdf>, (Sevaldson, 2000)

[4]<http://www.shapegrammar.org/ifip/ifip1.html>, (Stiny, Gips, 1971)

[5]<http://www.uwm.edu/~nsdsouza/Academic/Papers/Papers%20home%20pager/Three%20a%20approaches%20intro.htm>, (D'souza, 2002)

[6]<http://www.arch.usyd.edu.au/~scott/papers/ACADIA96.pdf>, (Chase, 1996)

[7][http://www.geocities.com/designmode/architecture\\_as\\_a\\_language.htm](http://www.geocities.com/designmode/architecture_as_a_language.htm), (Brown, 2001)

[8]<http://www.arch.su.edu.au/~john/publications/ChaGero.pdf>, (Cha, Gero, 1998)

[9]<http://www.paris-valdemarne.archi.fr/archive/ecaade98/pdf/monedero.pdf>,  
(Monedero, 1998)

[10]<http://www.arch.su.edu.au/~john/publications/1999/99KavaklietalVR99.pdf>,  
(Kavakli, Gero, 1999)

[11][www.shapegrammar.org/implement.pdf](http://www.shapegrammar.org/implement.pdf), (Gips, 1999)

[12]<http://www.arch.usyd.edu.au/kcdc/journal/vol1/dcnnet/stream4/paper2/intro.html>,  
(Chase, 1998)



**ÖZGEÇMİŞ**

Doğum tarihi	22.06.1977	
Doğum yeri	İstanbul	
Lise	1991-1994	Kabataş Erkek Lisesi
Lisans	1994-2000	İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü
Yüksek Lisans	2000-2003	Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Fakültesi Bilgisayar Ortamında Mimarlık Yüksek Lisans Programı

**Çalıştığı kurumlar**

1996-1996	MD Mimarlık Hizmetleri Ltd. Şti.
1998-1999	Çakın Mimarlık Ltd. Şti.
1999-2000	ReDesign Tasarım Atelyesi
2001-2001	TurkLine Reklam ve Tanıtım Hizmetleri Ltd. Şti.
2001-2001	Başkır Mimarlık Hizmetleri Ltd. Şti.
2001-2002	Has&Koen Mimarlık ve İç Mimarlık Ltd.
2002-2002	TAGO Mimarlık Ltd. Şti.