

# Giysi Tasarımında Bilgisayar Uygulaması\*

Emine ERCAN

Teks.Y.Müh.

Ege Üni.Müh.Fak.Tekstil Böl.İZMİR

*Yeni bir metodoloji, tasarımdan üretime bütün işlemleri tek bir hesaplama sistemi içinde yerine getirilebilen üç boyutlu bir veri tabanı vasıtasıyla giysi tasarımı önerilmektedir.*

## COMPUTER-AIDED GARMENT DESIGN

A new methodology proposes to design garments by means of a three-dimensional data base; the complete design-to production process can thus be performed within a single computing system. From Technology Review of the Clothing Technology Centre

### 1.GİRİŞ

Giysi endüstrisi, Kuzey İrlanda ekonomisinin özel sektöründeki en geniş iş alanıdır. Bugünkü sağlıklı durumu, endüstrinin hiç de önemsiz olmayan bir bakımdan, yeni teknolojileri kullanabilmeye hazır olmasındandır. Tasarım, kalıp gradasyonu, kesim, depolama ve dağıtım gibi tüm üretim işlemlerindeki anahtar fonksiyonlara gerçek otomasyon ve bilgisayar desteği sağlanmıştır.

Bununla beraber bir aşamada emek yoğunluğu ve sezgisellik değişmeden kalmaktadır. Bu, tasarımın iki boyutlu (2D) kesim kalıplarına dönüştürülmesi ve tasarımların yorumlanması işlemidir. Bu sadece giysi yapımında kazancı etkileyen en önemli etken değil, fakat tasarımcının başta amaçladığı düşüncenin doğru olarak üretilmesinin en önemli garantisidir.

Geçerli uygulama belirli bir giysi için seloteyp ve makas kullanarak standart kalıpları değiştirmektir. Bu işlemden büyük çapta kalıp teknisyeninin uzmanlığına güvenilir.

Giysi tasarımı için bilgisayar grafik sistemleri bulunmaktadır, fakat bunlar tasarımcının tasarımını kopya etmekten fazla birşey değildirler, çünkü sistemlerin yapısı iki boyutludur, renkler ve kumaş yapıları sadece iki boyutlu alanlara işlenirler. Bu tip gelişmiş sistemlerdeki çalışmalarda lerdaki çalışmalarda giysinin gerçekçi görüntüsünü oluşturmada üç boyutlu (3D) efektlerin benzetimi yapılmaya çalışılır.

\*J McCartney ve B.K.Hinds'in Giysi Teknolojisi Merkezinin Teknoloji Dergisi'nde ve daha sonra Textile Asia Dergisi Ağustos 1989'da yayınlanan "Computer-Aided Garment Design" başlıklı yazısından çevrilmiştir.

Gelecekteki yenilikler bir tasarım fotoğrafının video görüntüsünün manipülasyonu ve bu görüntüye değişik renklerin veya kumaşların uygulanması için hesaplama teknikleri ile videonun birlikte kullanımını içerir.

Şimdi bu sistemlerin tek amacı mümkün olduğu kadar, gerçekçi bir 2D görüntü oluşturmaktır. Herhangi bir şekilde üç boyutlu bir bilginin saklanmasına çalışılmaz. Bununla beraber kesim kalıplarının üretiminde 3D yüzeylerinin yorumlanmasına güvenilmektedir. O halde 2D format kullanıldığı sürece, bu işlemler için gerekli giysi özelliklerinin sağlanması mevcut tasarım sistemleri ile asla mümkün olmayacaktır.

Giysi üretiminin bu aşamasında, 2D kalıpların üretiminde ve tasarımların yorumlanmasında kalıp teknisyenleri manuel teknikleri kullanmaktadır. Gradasyon, iç içe geçirme ve kesim kontrolü gibi, bu kalıpları bilgisayar uygulamalarına uygun hale getirmek için kalıp geometrisi uygun bir veri tabanına dönüştürülebilmelidir. Bu, kalıpları manuel olarak veya bu işi otomatik olarak yapabilen elektronik tarayıcı ile sayısallaştırarak başarılır. Bu tekniklerin , başta tasarımın 3D formunda olmamasının neden olduğu sınırlamaların üstesinden gelmesi gerektiği dikkate alınmalıdır.

Bizim çalışmamızın amacı, giysinin 3D tasarımı için bir bilgisayar yöntemi sağlamak ve bundan iki boyutlu üretim kalıplarını türetmektir. Bu, mevcut uygulamanın tarama (scanning) ve sayısallaştırma (digitisation) gibi zorunlulukları gereksiz kılacaktır.

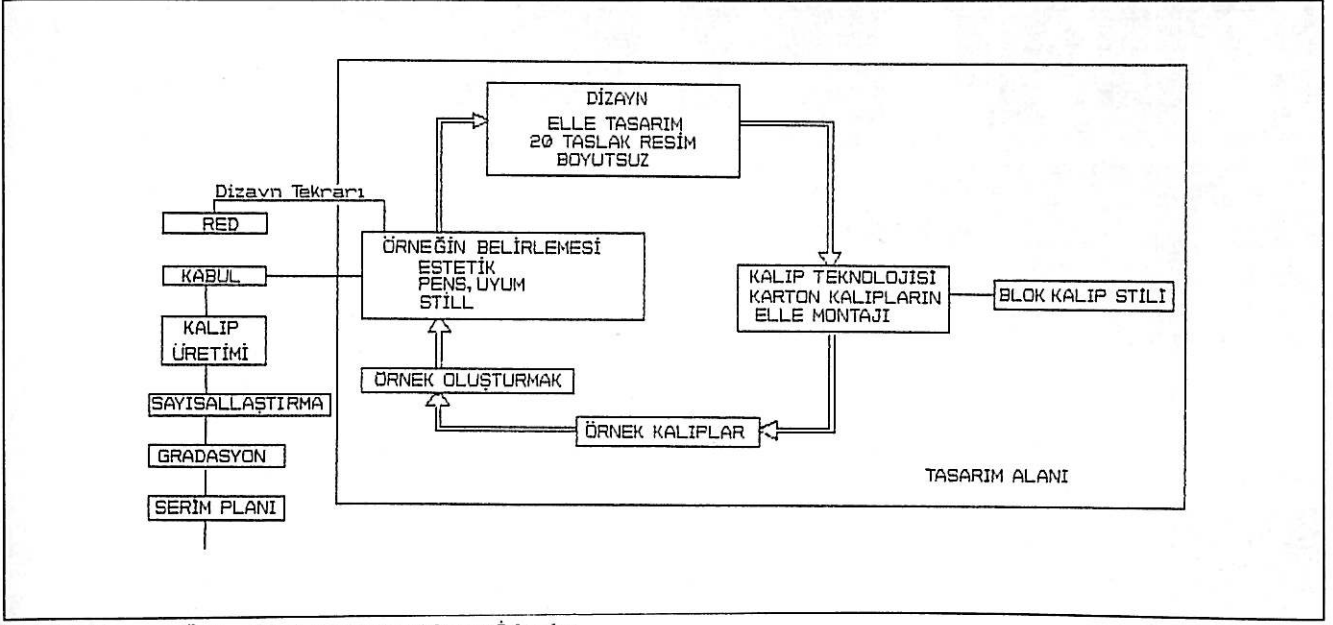
### 2.ÖRNEK GİYSİ ÜRETİMİ

Önerilen sistem perakendecilerden geçerek satılan giysilerin çok sayıda üretildiği alanlarda büyük etki gösterecektir. Üreticiler, bluz, "T-shirt", "sweat shirt" gibi belirli giysi tipleri için özgün tasarımlar yapan tasarımcıları çalıştırırlar. Bu tasarımlar sonra perakendecilerin sunduğu alıcılar tarafından belirlenen örneklerin üretiminde kullanılır. Şekil 1 uygulanmakta olan işlemleri özetlemektedir.

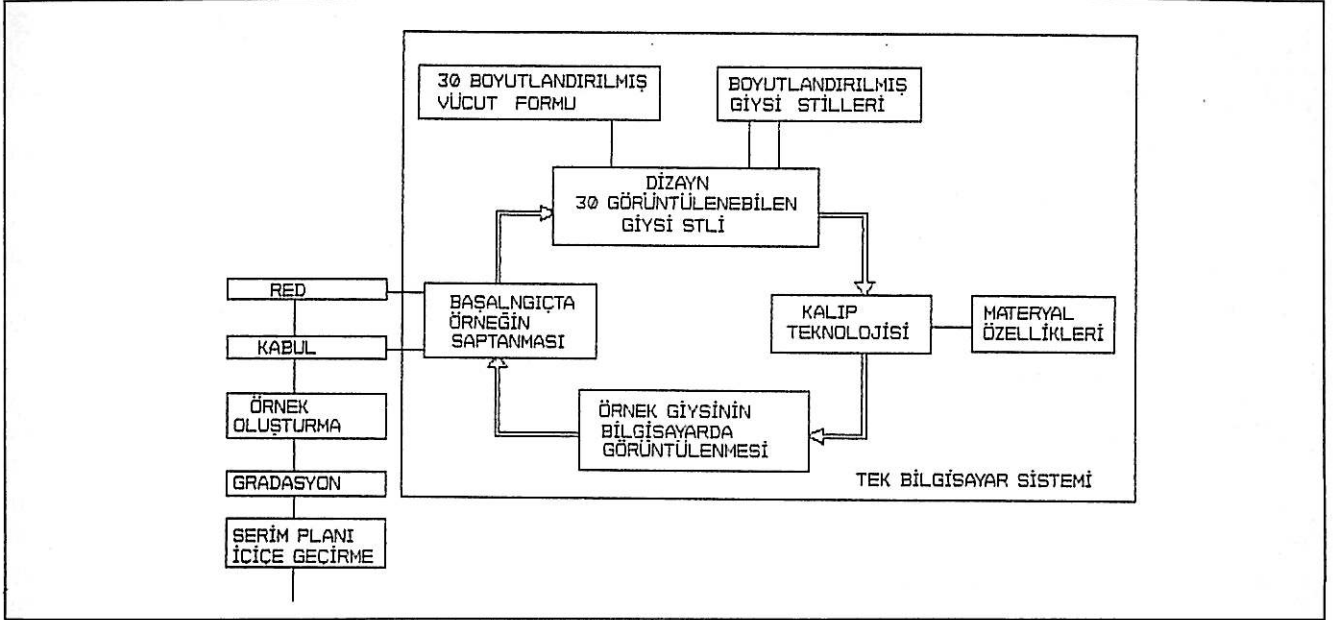
Bütün prototip üretimlerinde olduğu gibi örnek üretim pahalı ve tipik olarak % 15-30 gibi düşük kabul oranındadır.

Kalıp uzmanları tasarımcının tasarımını incelemeli ve iki boyutlu kalıpları oluşturmadan önce 3D ayrıntıları yorumlamayı denemelidirler. Bu işlem belirsizliklerle doludur ve çok kez örnek giysi tasarımcının isteğini tamamen yansıtmadan önce örnek üretim döngüsü birçok kez tekrarlanabilmektedir. Perakendeci alıcılar tasarımın değiştirilmesinde ısrarlı da olabilirler.

Eğer başarılırsa, bir giysi tasarımı, ekonomik üretim faktörleri dikkate alındığında, örnek kalıplardan az farklı olan üretim kalıplarını elde etmede ek işlemlerden geçme durumunda olabilir. Bu kalıplar daha sonra yukarıda tanımlandığı gibi sayısallaştırılabilir ve ya taranabilirler.



Şekil 1. Tasarımı Ürüne Dönüştürmedeki Mevcut İşlemler



Şekil 2. Tasarımı Ürüne Dönüştürmede Amaçlanan İşlemler

### 3.METOD

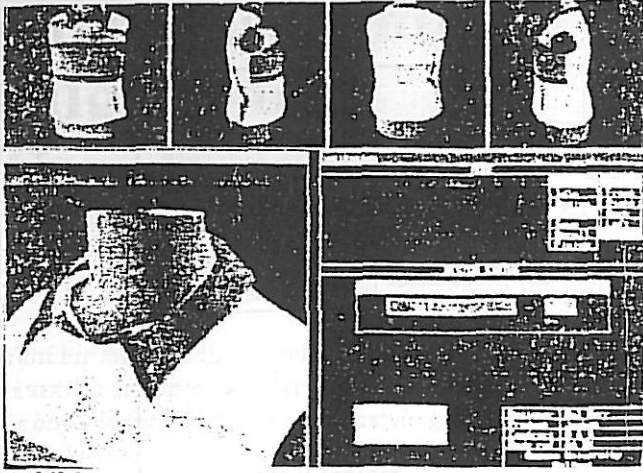
Mevcut uygulamadaki var olan problem, başlangıçta giysi tasarımını kantitatif olarak belirlemedeki yetersizliktir. Giysi tasarımının mühendislik tasarımından farkı, malzemenin doğal değişimine atfedilebilir herhangi bir boyutu içermemiş olmasıdır. Tüm üretim fonksiyonlarını ve tasarımını bilgisayarla yapma amacının ilk adımı, başlangıçta tasarıldığı gibi giysinin üç boyutlu veri yapısıyla birlikte yaratılmasıdır. Şimdi var olan tüm yüzey tanımları ile 3D yüzeyin 2D kalıplara açılımının algoritmalarını geliştirmek mümkündür.

Şimdiki durumda böyle bir stratejinin etkileri Şekil

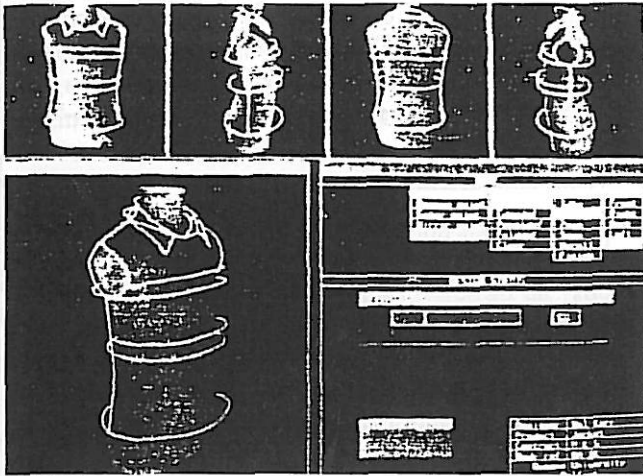
2'de gösterilmiştir. Bu düzenleme ile tasarım fonksiyonu boyutlandırılmış vücut şekline göre uygulanır. Bu vücut formuyla giysi tasarımı arasındaki ilişki vasıtasıyla kesin yüzey tanımlaması oluşturulabilir. Tam bir yüzey tanımlaması daha gerçekçi giysi tanımına olanak sağlar.

Bilgisayar grafiğindeki yeni gelişmeler vasıtasıyla alıcılar bilgisayar ekranında giysi örneklerini belirleyebilirler. Bunun amacı daha ilk aşamada kabul edilmeyen örneklerin ayrılmasıyla gerçekten üretilecek örneklerin kabul edilme oranını artırmaktır.

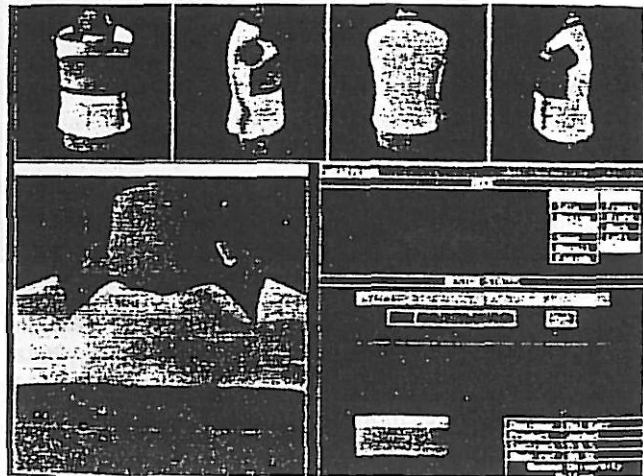
Ayrıca sayısallaştırma (digitisation) veya tarama (scanning) işleminin ortadan kalktığına da dikkat edilmelidir.



Şekil 3.



Şekil 4.

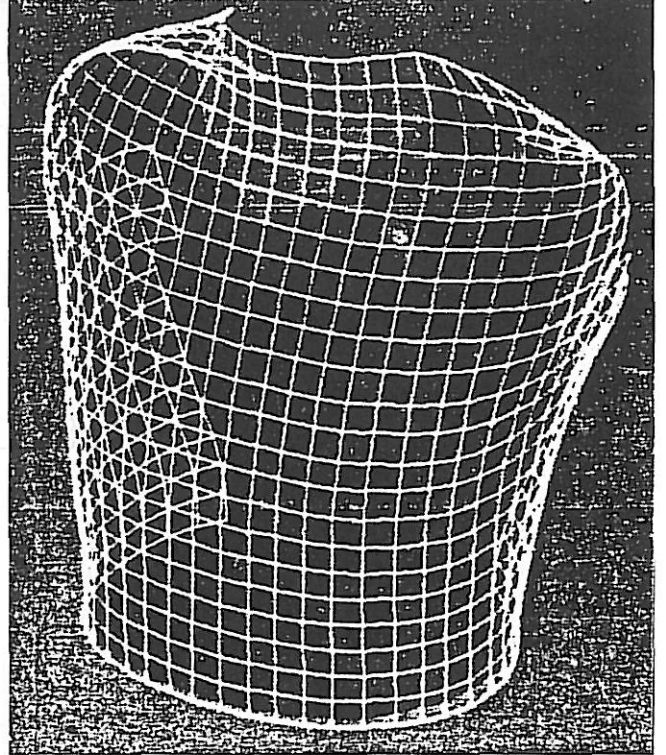


Şekil 5.

Çünkü kalıplar manuel yorumlama olmadan bilgisayar hesaplama teknikleri vasıtasıyla oluşturulmaktadır.

#### 4. ÜÇ BOYUTTA ETKİLEŞİMLİ KÜRSÖR HAREKETİ

Üç boyutlu bilginin bilgisayara aktarılmasındaki metod giysilerin etkileşimli tasarımındaki en büyük engel-



Şekil 6.

dir. Üç boyutlu koordinatları işlemek için sayısallaştırıcılar geliştirilmektedir, fakat bunları bu şartlarda bir etkileşim aracı gibi kullanmak yavaş ve uygun değildir. Mühendislik uygulamaları için bilgisayar destekli tasarım sistemleri 2D sayısallaştırıcıları etkin olarak kullanırlar, fakat üçüncü boyutun nasıl taşınacağı problemi halen vardır.

Ne zaman giysi endüstrisi 3D uzayın belirli bir bölgesinde giysinin pozisyonunu belirlemişse, bu kartezyen koordinatlarda değil fakat daha çok vücudun belirli bir bölgesindeki rahatlatma veya uyum gibi tanımlanır. Bu özel problemin üstesinden gelmek için bu özellik kullanılmış ve temel oluşturulmuştur. Meridyen ve paraleli içeren 2D bilgi ile yeryüzündeki 3D yüzeyin durumunun belirlendiği biçimde, i ve j indisleri vücut üzerindeki bir noktayı belirlemede kullanılmaktadırlar. Bunu daha geliştirerek vücut üzerindeki bir bölgeden normal doğrultuda dışa çıkan ayrı bir büyüklük gibi bir ek parametre tanımlanmıştır. 2D sayısal belirleyicinin hareketini bir dikdörtgen biçimli ağdaki (i,j) çiftlerinin türetilmesi gibi yorumlayarak seçilen her çift, vücut üzerindeki (x,y,z) noktasına matematiksel olarak dönüştürülebilir.

Gerçek zamandaki kursör hareketlerini sürekli ve düzgün kılacak biçimde, hesaplamaların yeterli hızda yapılmasıyla bu metodun yeterli olarak işlediği ispatlanmıştır. Kursör tuşa dokunma ile ayarlanan değişken uzunlukta ve normal doğrultuda, vücut

yüzeyinin bir noktasından çıkan bir çizgiyi içerir. Bakış pozisyonuna bağlı olarak vücudun döndürülmesiyle kaybolan vücudun görünmeyen yüzey özelliklerini de sergiler. Kürsör hareketinin de eklendiği geçerli bir gösterim örneği Şekil 3'de görülmektedir.

### 5.GİYSİ TASARIMI

Bir giysi kalıp tasarımı için gerekli olan işlem, 3D kürsör hareketinden tam olarak yararlanan aşağıdaki adımlardan oluşur.

-Bir kalıbın bir kenarının geometrisini kontrol eden noktaların belirlenmesi

-Bir kalıbın bir kenarını tanımlayan noktaların seçimi

-Bir giysi kalıbını oluşturan kenarların seçimi

Belirlenen noktalara eğri uydurulmasıyla yüzeyin (i,j) düzleminde kalıpların kenarları kübik eğriler gibi tanımlanmıştır. Bundan dolayı tasarımcı noktaları belirlemeli, bunun dışındaki işlemler seçme işlemleri olmalıdır.

Normal Euclid uzayındakine zıt olarak (i,j) düzleminde kenarlara eğri uydurmanın uygun olmayacağı dikkate alınabilir. Bununla birlikte vücuttan belirli uzaklıktaki ve sıklıkla ihtiyaç duyulan eğri göz önünde tutulmalıdır.

Düzlemde sadece (i,j) gibi iki nokta arasındaki interpolasyonla basit bir doğru çizgi oluşturulabilir. Oysa benzer etkinin oluşturulması Euclid uzayında pek çok noktayı gerektirebilir.

Karşılaşılan diğer önemli bir problem de giysi kalıbının matematiksel ifadesidir. Tanımlanan yüzeylerin çoğu genellikle dört olan sabit kenar sayısına sahiptir. Eğer farklı bir kenar sayısı gerekiyorsa, bu nicel olarak tümüyle farklı yüzey tanımlamasına gelir. Pratikte bunun bilgisayara yerleştirilmesi zor olacaktır ve performansında büyük değişkenlik olacaktır. Bu problemin tek çözümü tekrar (i,j) düzleminin kullanılmasıdır.

Tasarımcı bitişik kenarlar serisi cinsinden bir kalıp yaratırken, bu kalıbın (i,j) düzleminde alternatif bir tanımlaması da üretilir. Ek bir (u,v) parametrik gösterimi gerekir ve burada u(0, kenar sayısı) aralığı arasında ve V(0,1) aralığı arasında yer alır. v=1 kalıbın çevresini gösterir.

Giysi tasarımı için yukarıdaki işlemler yaygın olarak kullanılmaktadır ve bu güne kadar ki performansı ta-

sarlama sürecinin bir bölümünü gösteren Şekil 4 ve 5'te gösterilmektedir. Giysi ve vücudu tamamen tanımlayan 3D veri tabanından tam olarak yararlanan kullanıcı tarafından tanımlanan görünüşlerin kullanımına dikkat ediniz.

### 6.KALIP GELİŞTİRME

Genelde yüzey açılım işlemi uzun yıllardır dikkatleri üzerinde toplamıştır. Esnek olmayan materyallerde üç boyutlu yüzeyin açılması için klasik çözüm vardır. Bu durumda 2D kalıpta pek çok pense veya sasona ihtiyaç vardır. Son yıllarda Clarks ayakabıları ile ilgili bir grup pens veya sason kullanmaksızın materyalin sınırlı eğme (bükme) ile uygun hale getirilebildiği bir çözümlü ayakkabı endüstrisi için üretmiştir. Bununla beraber giysi için sınırlı bir deformasyona göz yumulabilir, fakat bunun ötesindeki ek bir uyum ancak bir giysinin üretim sürecine alınması pahalıya mal olan sason ve büzgülerin içerilmesiyle elde edilebilir.

Şimdi, yazarlar tarafından geliştirilen sistem, bir giysi kalıbı için tasarım aşamasında 3D veri tabanından yararlanabilmektedir. Giysi kalıbına yaklaşık eşit kenarlı bağlantılardan oluşan bir 3D ağ (Şekil 6) çakıştırılmaktadır. Bu daha sonra esnek olmayan materyaller için Gauss tarafından ilk kez önerilen açma işleminin temelini oluşturur. Sonuçta bu pek çok pensten ve büzgüden oluşan bir kalıptır ki sonunda yapıldığı zaman orjinal giysi kalıbına çok iyi bir uyum elde edilir.

Bir sonraki aşama-şimdi tanımlanmaya başlanan--materyal özelliklerini de göz önüne alarak penslerin ve büzgülerin çıkarılmasıdır. Bu karmaşık bir problemdir, fakat elde edilen ilk sonuçlar ümit vericidir ve şu anda endüstri tarafından kullanılan kalıplarla uyum içinde olan kalıplara yol açmıştır. Şu anda pratik ile uyumunu ve kalıp performansını tayin etmek için endüstrideki katılımcılar tarafından çok basit giysiler yapılmaktadır.

### 7.SONUÇLAR

Şimdi giysi tasarımı için 3D veri tabanını oluşturmak için bilgisayarı yardımcı olarak kullanmak mümkündür. Bilgisayar sistemlerinin grafik yetenekleri artık tasarımın estetik üstünlüklerini gerçek bir örnek ürüne başvurmaksızın değerlendirebilecek bir aşamaya ulaşmıştır. Her ne kadar giysi tasarımı ile genel bir veri temelinden üretim kalıplarının üretilmesinde hala daha problemler varsa da bu alanda çalışmalar bazı ümit verici ilk sonuçlarla beraber sürmektedir.