

GÖRSEL PROGRAMLAMA VE GRASSHOPPER İLE YAPILAN SERAMİK TASARIMLAR

Sanver ÖZGÜVEN

Dr. Öğretim Üyesi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, sanveroz@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8566-8672

Özgüven, Sanver. "Görsel Programlama ve Grasshopper ile Yapılan Seramik Tasarımlar". ulakbilge, 71 (2022 Nisan): s. 307-317. doi: 10.7816/ulakbilge-10-71-04

ÖZ

Son yirmi yılda bilgisayar destekli tasarım alanında ortaya çıkan yeni gelişmeler ile birlikte üç boyutlu formların tasarımında ve üretiminde farklı yaklaşımlar geliştirilmiştir. Bu yaklaşımlardan birisi olan görsel programlama, son yıllarda seramik tasarımında da kullanılmaktadır. Görsel Programlama kullanıcıların program öğelerini yazarak oluşturmak yerine, grafiksel olarak meydana getirmesini sağlamaktadır. Görsel Programlama araçları ile bir yazılımı veya bir tasarımı oluşturan bütün komutlar, bilgisayar ekranında görsel öğeler ile ifade edilmektedir. Bu görsel öğelerin birbirleri ile yapmış oldukları ilişkiler sonucunda bir tasarım oluşturulmaktadır. Böylece tasarlanan ürün kolaylıkla değiştirilebilmekte veya yeniden oldukça hızlı bir biçimde düzenlenebilmektedir. Bu çalışmada, seramikte üç boyutlu tasarım ve üretim amacıyla kullanılan görsel programlama yazılımlarından Grasshopper ile yapılan uygulamalara yer verilmiştir. Çalışmanın ilk bölümünde, yazılımın genel özelliklerine değinilmiştir. Yazılımın kullanım alanları ve yazılımla birlikte kullanılan diğer eklentilere kısaca yer verilmiştir. Sonraki bölümde, günümüzde Grasshopper yazılımı kullanarak çalışan seramik sanatçılarından ve eserlerinden örnekler sunulmuştur. Son bölümde ise, Grasshopper yazılımı iki farklı açıdan ele alınmıştır. İlk olarak, seramik bir vazo tasarımı ve bu tasarımda yapılan değişiklikler üzerine bir uygulama yapılmıştır. Böylece yazılımının sağlamış olduğu hızlı deformasyon avantajlarının bir uygulama ile gösterilmesi amaçlanmıştır. Son olarak ise, birbirinden farklı iki seramik kâse formunun üretim aşamalarına yer verilmiştir. Bu son aşamada tasarlanan seramik formlar da özellikle Grasshopper'ın üretimdeki avantajlarını gösterecek şekilde tasarlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Seramik, grasshopper, görsel programlama, tasarım, 3B baskı

Makale Bilgisi:

Geliş: 12 Mart 2022

Düzeltilme: 14 Nisan 2022

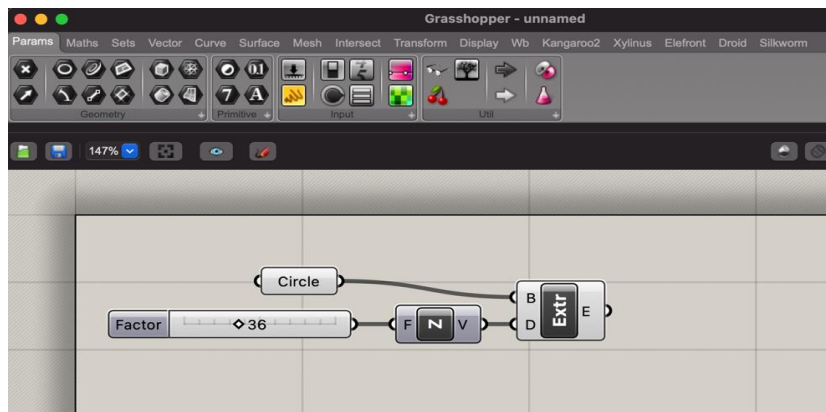
Kabul: 21 Nisan 2022

Giriş

Bu çalışmanın problemi görsel programlama yöntemleri ile seramik ürünlerin tasarlanması ve üretilmesidir. Bu problemten hareketle Rhino programı içerisinde bulunan Grasshopper eklentisi incelenmiş ve seramik ürün tasarımları gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacı seramik sanatından örneklere de değinerek, temel seviyede görsel programlama yöntemleri ile seramik tasarımının nasıl yapılabileceğini uygulamalarla birlikte göstermektir.

Grasshopper, Rhino içerisinde yer alan bir eklentidir. Kullanımı kolay ve görsel bir yapıda olmasından dolayı, tasarımcılar için en güçlü araçlardan biri olmuştur. Araba tasarımı, mücevher tasarımı, mimari tasarım başta olmak üzere hemen her alanda geniş bir kullanım alanına sahiptir (Cuevas; Pugliese, 2020). Grasshopper üç boyutlu modellemede kullanılan görsel programlama araçları içerisinde de oldukça yaygın bir yere sahiptir. Her iki yazılımın da yaygın bir biçimde kullanılması kullanıcılar için pek çok fayda sağlamaktadır. Özellikle çalışma prensiplerinin öğrenilmesi açısından bakılacak olursa, popüler olması nedeniyle, pek çok eğitim içeriğine sahiptir. Bu nedenle sadece seramik tasarımı alanında değil, üç boyutlu tasarımın kullanıldığı hemen her alanda bu yazılımlardan faydalanılabilir. Fakat bu araştırma makalesi, sınırlılıkları gereği, seramik tasarımına ve üretimine odaklanmaktadır. Grasshopper, Rhino 6 sürümüne kadar, kullanıcıların dışardan eklemiş oldukları bir yazılım iken, Rhino 6 ile birlikte doğrudan bu programın içerisinde yer almaktadır. Bu eklenti ile görsel programlama prensipleri kullanılarak üç boyutlu tasarımlar gerçekleştirilir. Ayrıca iki boyutlu biçimler ve farklı çizgi, eğri veya parametrik tasarımlar da bu eklenti kullanılarak yapılabilmektedir. Rhino ile yapılabilecek olan bütün üç boyutlu tasarımlar ve bu tasarımlara yapılan her türlü deformasyonlar Grasshopper eklentisi ile gerçekleştirilebilir. Ayrıca doğrudan Rhino kullanılarak yapılması çok zaman alan veya imkânsız olan tasarımlar da Grasshopper ile kolaylıkla yapılabilmektedir. Grasshopper eklentisi Rhino 6 programı içerisinde Tools menüsünde yer almaktadır. Grasshopper arayüzünde farklı sekmeler bulunmaktadır. Bu bölüme genel olarak bakılırsa, ilk bölümde "Params" sekmesi içerisinde yer alan "Geometry" bölümü görülebilir. Yeni bir Grasshopper sayfası açıldığında zaman, küçük kutucukların olduğu boş bir sayfa (canvas) açılır. Bu bölüm tasarımın gerçekleştirildiği bölümdür ve her bir komut kutu şeklindeki görsellerle ifade edilir. Rhino üzerinde yapılan her bir obje veya komut Grasshopper sayfasında bir kutu şeklinde görünür ve bileşen (component) olarak adlandırılır. (Bachman, 2017) Örneğin Görsel 1'de görülen komutlar 36 mm uzunluğunda bir silindir formunun komutlarıdır. Çemberi ifade eden "Circle" kutucuğu "Extr" kutucuğuna bağlanmaktadır. Bu iki boyutlu olan çemberi üç boyutlu hale getirmektedir. Bu çemberin hangi ekseninde ve ne kadar yükseleceğine ise "Factor" kutucuğundaki değerler belirlemektedir. Sayfa üzerindeki her bileşen kutucuğu kablolar ile bağlanarak birbirleri ile ilişki kurarlar. Her bir bileşenin belirli giriş ve çıkış bölümleri vardır. Bileşenlerde aktarılan bilgiler soldan sağa olacak şekilde ilerlemektedir. Bütün komutlar birbirine bağlandığında, Rhino ara yüzünde de silindir formu ortaya çıkmaktadır. Böylece komutlar ile yapılan bir biçim gözle görünür bir hale gelmektedir.

Görsel 1. Grasshopper Ekran Arayüzü ve Bir Silindir Formunu Gösteren Komutlar (Fotoğraf: Sanver Özgüven)



Tasarlanan formların üç boyutlu yazıcılar ile üretilmesi için, Gcode dosyalarının oluşturulması gerekmektedir. Gcode dosyası herhangi bir tasarımın dilimlenerek oluşturulduğu bir dosyadır ve üç boyutlu üretimde yazıcılar bu kodları kullanılmaktadır. Grasshopper içerisine yüklenebilen farklı eklentiler ile bu Gcode dosyaları oluşturulabilir. En çok kullanılan bu eklentiler arasında Caterpillar, Silkworm, Droid, Xylinus sayılabilir.

Caterpillar, Grasshopper içerisinde yer alan ve tasarımcılara üç boyutlu, farklı geometrik formları Gcode olarak çevirmesini sağlayan bir eklentidir. Caterpillar eklentisinde öncelikle, yazıcının parametrelerine uyacak

şekilde varsayılan ayarlar yapılmalıdır. İkinci olarak, kullanıcılar ya baskı ve dilimleme geometrilerini girebilir, ardından katmanları üretmek için dilimleyiciyi kullanabilir veya doğrudan kullanıcı tanımlı şablonları kullanarak katman eğrileri oluşturabilir. Son olarak Dönüştürücü (Generator), Gcode metnini bir panelde aktaracaktır. Bu metin bir Gcode dosyası olarak kaydedip yazıcıya yüklendiğinde, baskı çalışmaya başlayacaktır. İsteğe bağlı olarak, kodların bulunduğu metin bölümüne farklı bir Gcode metni girildiğinde, katmanlar ve baskı şeması okunacak ve geometriler olarak oluşturulacaktır. Ayrıca kullanıcılar, metnin bulunduğu bölüme Gcode yazarak bir geometri oluşturabilmektedirler. Böylece bilinenin aksine geometriden yola çıkılarak bir Gcode metni değil, Gcode metninden yola çıkarak bir üç boyutlu model oluşturulabilmektedir (Zheng et al, 2019).

Silkworm, Rhinoceros içerisinde yer alan Grasshopper için tasarlanmış olan bir eklentidir. Bu eklenti Python1 ile meydana getirilmiş olan bir dizi Gcode oluşturucuyu içermektedir ve üç boyutlu yazıcılar için kullanılmaktadır. (Aguilar, P., Borunda, L., & Pardal, C, 2020). Eklenti içerisinde bulunan komutlar ile üç boyutlu yazıcılar için farklı ayarlar yapılabilir. Daha önce Repetier, Cura gibi farklı farklı programlarda oluşturulan yazıcı ayarları doğrudan Silkworm içerisine yüklenebilir. Böylece Rhino ve Grasshopper içerisinde tasarlanmış olan bir obje ile doğrudan Gcode oluşturulabilir.

Grasshopper içerisinde Gcode oluşturan diğer bir eklenti de Droid'dir. Daha önce değinilmiş olan eklentiler gibi, Droid de kullanıcılara başka bir programa ihtiyaç duymadan Gcode oluşturma ve dilimleme imkânı sağlamaktadır. İçerisinde yer alan komutlar ile katman aralıkları, baskı hızı, nozül kalınlığı, infill oranları belirlenebilmektedir. İçerisinde yer alan SaveG komut ile doğrudan dosya olarak kaydedilip, yazıcıya gönderilebilmektedir.

Grasshopper içerisinde yer alan diğer bir eklenti olan Xylinus da Gcode oluşturmak için kullanılmaktadır. Bu eklenti içerisinde üç boyutlu bir tasarımı dilimleyerek Gcode oluşturan komutlar yer almaktadır. Aynı zaman da üç boyutlu bir nesneye ihtiyaç olmaksızın, sadece çizgi kullanılarak da Gcode oluşturulmaktadır. Böylece bu çizgiler yardımı ile bir yol oluşturulabilir ve yazıcı bu çizgileri üç ekseninde takip ederek çalışabilir.

Grasshopper kullanarak seramik tasarımlar üreten sanatçılar

Bryan Czibesz'in seramik eserlerinde Grasshopper ile yapılan tasarımlar ön plana çıkmaktadır. Sanatçı Grasshopper içerisinde tasarlanmış olduğu şablonlardan faydalanarak farklı biçimler elde etmektedir. Bu formlar tasarlanırken sanatçı sadece en alt ve en üst bölümleri belirlemektedir. İkisi arasında kalan bölümler bu programda yazılan bir şablon ile kendi kendine oluşmaktadır (Kişisel iletişim, 15 Şubat 2022).

Görsel 2. Bryan Czibesz, Curve: Stacks Serisi, Porselen (Kaynak: <https://bryanczibesz.com/new-gallery-4> Erişim tarihi 26 Ocak 2022)



Seramik formların yanında farklı malzemeler ile de çalışan Bryan J. Cera yapmış olduğu seramik eserlerde Grasshopper ile birlikte farklı programları da kullanarak eserler üretmektedir. Procedural Vessel ismini verdiği çalışmalarda sanatçı tasarımları bütünüyle Grasshopper'da gerçekleştirmiştir. Bu eserler bir insan tarafından

¹ Python: 1991 yılında Guido Van Rossum tarafından geliştirilen bir programlama dilidir.

tasarlanmamıştır, daha çok insan yapımı bir algoritma tarafından üretilmiştir. Procedural Vessel isimli çalışmasını sanatçı şu şekilde tanımlamaktadır:

Bu proje şu soruyla başladı: Seramiğe son biçimi vermek tamamen onu şekillendiren araçların kontrolünde olursa, bu nesne nasıl bir şey olabilir? Ortaya çıkan bu formlar insan ve algoritma arasındaki iş birliğini göstermektedir. Bu sonuçlar bilgisayar birimleri ile geleneksel el sanatlarının bir evliliğidir. (Cera, 2022)

Görsel 3. Bryan J. Cera, Procedural Vessels (Kaynak: <https://www.bryancera.com/procedural-vessels> Erişim tarihi 26 Ocak 2022)



Textile Traditions adını verdiği seramik serisinde sanatçı Timea Tihanyi, Grasshopper'ın tasarım esnekliğinden faydalanarak, seramik yüzeylere kumaş desenlerini aktarmıştır. Siyah beyaz şablonlar olarak programa tanıtılan her bir desen, seramik yüzeye belirli uzunlukta bir çıkıntı sağlamaktadır. Böylece bu seçilen desenler yüzeyde bir doku oluşturmaktadır. Sanatçı daha sonra bu kabartmaları ve katman aralıklarını renklendirmiştir.

Görsel 4. Timea Tihanyi, CrossRoads, (Yes and No), Porselen, 24 x 25.5cm (Kaynak: <https://www.timeatihanyi.com/textile-traditions> Erişim Tarihi: 26 Ocak 2022)

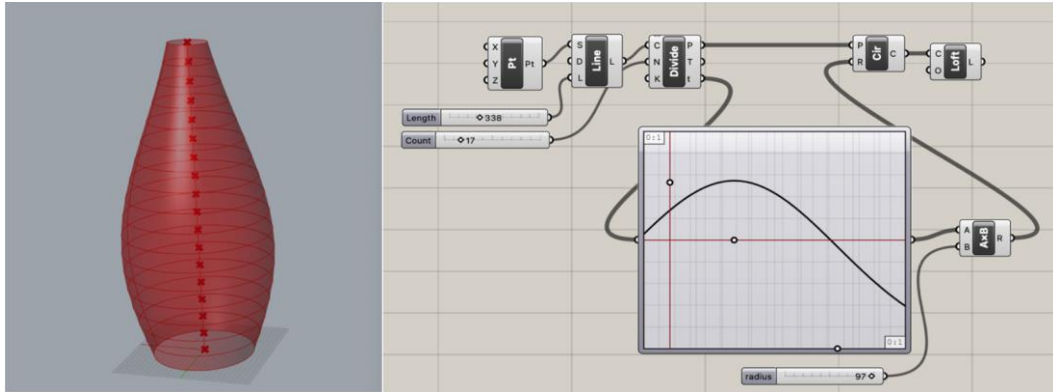


İngiliz seramik sanatçısı Jack Hardie'nin renklendirilmiş porselen çamuru ile yapmış olduğu kâse formlarında düz bir yüzey görülmez. Sanatçı, bu tür bir tasarımı, üç boyutlu bir seramik yazıcı ile üretilmek için Grasshopper'dan yararlanmıştır. Bu eğimli yüzeyler formun en üst kısmında daha belirgin bir biçimde görülebilir. Seramik formun tabanında katmanlar birbirine yakinken, form yükseldikçe katmanlar arasındaki mesafe de değişmeye başlamaktadır.

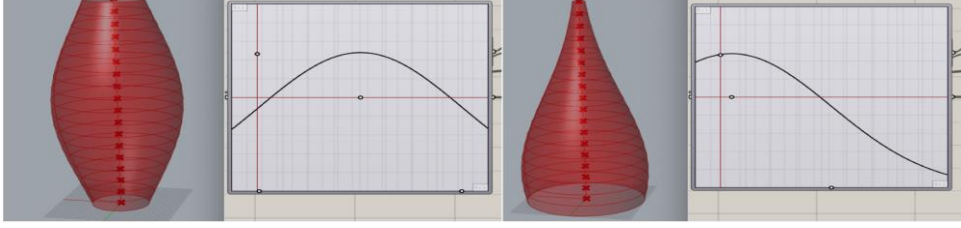
Görsel 5. Jack Hardie, Wave Bowl (Kaynak: <https://www.printedpots.co.uk/wave/> Erişim Tarihi: 19 Ocak 2022

Grasshopper' da Seramik Formların Tasarlanması ve Deforme Edilmesi

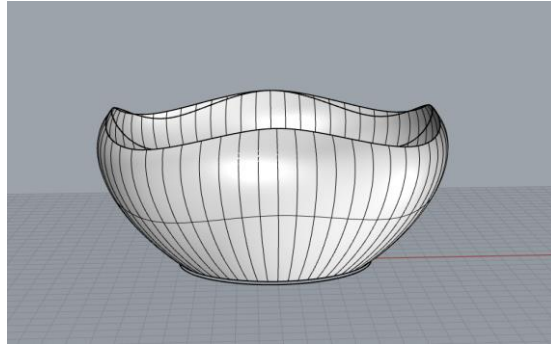
Seramik bir formun tasarımında farklı komut ve yöntemler kullanarak aynı biçimler elde edilebilir. Bu tasarımcının tercihinin göre değişmekte ve kullanım alışkanlıklarına göre belirlenmektedir. Bu yüzde pek çok üç boyutlu tasarım programlarında olduğu gibi Rhino içerisinde yer alan Grasshopper eklentisinde de farklı bileşenler kullanılarak birbirine benzer veya farklı formlar tasarlanabilir. Grasshopper'ın burada diğer programlara göre avantajı, tasarlanan bir seramik formun çok hızlı bir biçimde değiştirilmesini, deforme edilmesini sağlamaktır. Seramik bir vazo tasarımının Grasshopper ile yapılan örneğinde bu durum daha kolay bir biçimde anlaşılabilir. Görsel 6'te görülen ekran görüntüsünde, sol tarafta görülen vazo formunun tasarlanması için kullanılan bileşenler görülmektedir. Burada vazanın tasarımında yüksekliğini belirleyen bir çizgi kullanılmıştır. Bu çizgi eşit aralıklarla bölünmüş ve her bir aralığa bir daire yerleştirilmiştir. Dairelerin yarıçapları değiştirilerek farklı biçimlerde vazo tasarımları oluşturulmuştur.

Görsel 6. Vazo Tasarımı ve Bileşenleri (Fotoğraf: Sanver Özgüven)

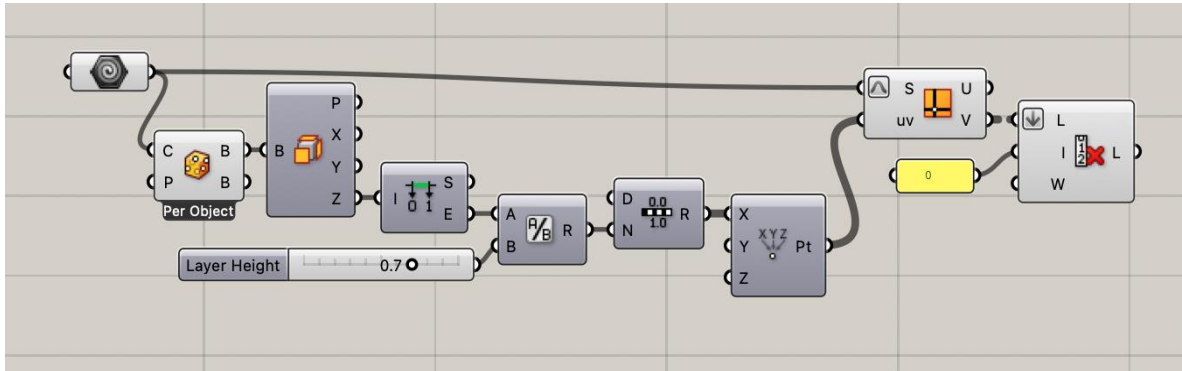
Tasarımındaki temel mantık belirtildikten sonra, program üzerinde de tek tek her bir bileşen ile bu görselleştirilir. Bileşenlere bakıldığında yukarı solda noktayı ifade eden "point" bileşeni (PT), hemen sağında çizgiyi temsil eden "line" bileşeni ve onun yanında da eşit bir biçimde bölümleri ifade eden "divide curve" (Divide) bileşeni görülebilir. Ayrıca "line" bileşenine bağlı bir "numslider" ile uzunluk 338mm olarak belirlenmiş, "divide" bileşenine bağlı "Count" ile de bu çizgi 17 eşit parçaya bölünmüştür. "Divide" bileşenine bağlı olan daire (Cir) bileşeni her 17 noktaya bir daire yerleştirmektedir. Daire (Cir) bileşenine bağlı olan "loft" bileşeni ise, farklı çaplarda ve üst üste olan bu daireleri katı bir forma sokmaktadır. Böylece ortaya bir vazo formu çıkmaktadır. Son olarak bu bileşenlerin altında yer alan, çizgisel bir grafik görülmektedir. Bu bileşen, "graph mapper", formu oluşturan daireleri sayısal olarak manipüle eder. Sağ tarafında yer alan bileşen ise çarpma işlemini temsil eden "multiplication" komutudur. Çarpma işleminde A girdisi (input) grafiğin verisini, B girdisi ise farklı bir sayısal veriyi ifade eder. Burada bu değer yarı çapı ifade edecek şekilde, "radius" ile 97 olarak verilmiştir. Bu grafik üzerindeki eğimli çizgide yapılan her değişiklik 97 ile çarpılarak, daire bileşeninin (Cir) yarıçap bölümüne (R) girer ve yeni bir eğimli yüzey oluşturur. Böylece her bir değişiklikte vazanın formu da değişmiş olur. Görsel 7'de Graph Mapper üzerinde yapılan değişikliklerin vazo formuna nasıl yansıtıldığı görülebilir. Sonuç olarak, bu tasarım örneğinden de anlaşılacağı gibi, form üzerindeki değişiklikler çok hızlı bir biçimde gerçekleşmektedir.

Görsel 7. Graph Morph Kullanılarak Yapılan Farklı Vazo Tasarımları (Fotoğraf: Sanver Özgüven)**Grasshoppers ile Yapılan Seramik Uygulamalar**

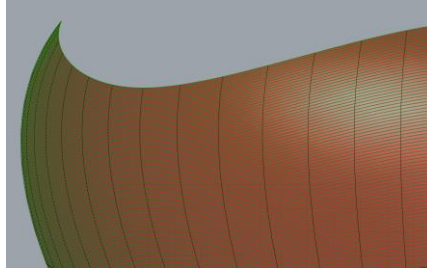
Grasshopper programı ve üç boyutlu seramik yazıcı ile bazı uygulamalar da yapılmıştır. Bunlardan ilki dalgalı bir yüzeyi bulunan seramik bir kâse formudur. Üç boyutlu seramik yazıcılar genellikle düz bir yüzeyde hareket etmektedir. Bu şekilde dalgalı bir hareket vermek için, Grasshopper'da eğimli çizgilerin tanımlanması gerekmektedir. Böylece yazıcı bu çizgileri takip ederek dalgalı bir form oluşturabilir. Bunun için öncelikle Rhino programında ağız kısmı dalgalı bir yapıda olan kâse formu tasarlanmıştır. Loft komutu kullanılarak katı hale getirilmiş ve Cage Edit komutu ile deforme edilmiştir (Bkz. Görsel 8).

Görsel 8. Rhino'da tasarlanmış bir kâse formu (Fotoğraf: Sanver Özgüven)

Bundan sonraki aşamada, formun yüzeyinde dalgalı yapıyla uyumlu çizgiler oluşturulmuştur. Burada kaliteli bir baskı alabilmek için, çizgiler arasındaki mesafe önemlidir. Çünkü bu çizgiler arasındaki mesafe üç boyutlu baskıdaki katmanları oluşturmaktadır. Burada çizgiler arasındaki mesafe 0.7 mm olarak belirlenmiştir. Kâse tasarımı Görsel 9'da görülen bileşenlere aktarıldığında eğimli çizgiler kâsenin üzerinde oluşacaktır.

Görsel 9. Grasshopper'da kâse tasarımının yüzeyindeki eğimli çizgilerin oluşturulması (Fotoğraf: Sanver Özgüven)

Görsel 10. Yüzeyinde oluşturulan eğimli çizgiler (Fotoğraf: Sanver Özgüven)



Form yüzeyinde çizgiler oluşturulduktan sonra, bu çizgilerin Grasshopper'da Gcode olarak dönüştürülmesi gerekmektedir. Yukarıda değinilen Droid, Xylinus vb. eklentiler kullanılarak Grasshopper üzerinde Gcode oluşturulabilir. Böylece kâse düz bir şekilde değil, yüzeyindeki eğimli çizgilere uygun bir şekilde ile dilimlenmiştir. Gcode oluşturulduktan sonra, üç boyutlu seramik yazıcı ile bu çizgileri takip ederek, eğimli baskı alınmıştır

Görsel 11. Üç boyutlu baskı aşaması (Fotoğraf: Sanver Özgüven)



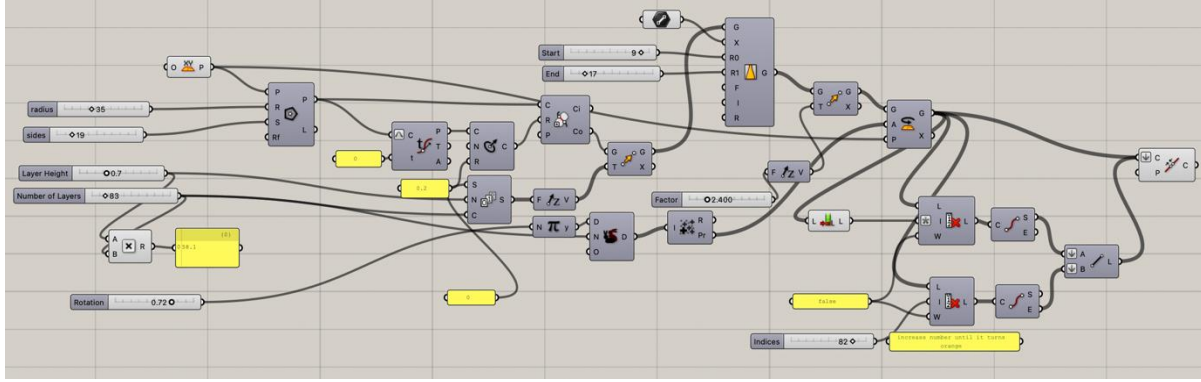
Üç boyutlu baskı delta tip seramik üç boyutlu yazıcı ile yapılmıştır. Beyaz porselen çamuru kullanılmıştır. (Bkz. Görsel 12)

Görsel 12. Üç boyutlu baskı sonrası ve renk uygulaması (Fotoğraf: Sanver Özgüven)

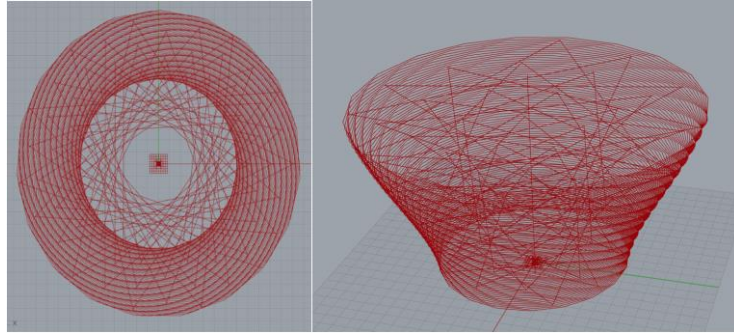


İkinci uygulamada seramik form tamamen Grasshopper ile tasarlanmıştır. (Bkz. Görsel 13) Bu kâse formunda da iç kısımlarda belirli bir düzende devam eden çizgisel hareketler tasarlanmıştır. Bu tasarımda katı bir yüzey yoktur. Tasarım sadece birbirini takip eden daireler ve çizgilerle yapılmıştır. (Bkz. Görsel 14)

Görsel 13. Grasshopper'da yapılan seramik kâse tasarımının komutları (Fotoğraf: Sanver Özgüven)



Görsel 14. Kâse tasarımının farklı açılardan görünümü (Fotoğraf: Sanver Özgüven)



Bu çizgiler, bir önceki uygulamada olduğu gibi, üç boyutlu yazıcının hareketlerini belirleyen bir yoldur. Yani üç boyutlu yazıcı bu çizgileri belirli bir sıra dahilinde, aşağıdan yukarıya doğru takip ederek şekillendirme yapmaktadır. Bu yüzden de çizgiler arasındaki mesafe, katman kalınlıklarını vermektedir. Bu tasarımda katman kalınlığı 0.7 mm olarak ayarlanmıştır. (Bkz. Görsel 14) Bunun yanında, kâsenin genişliği, yüksekliği, taban ve ağız kısımlarının genişlikleri de Grasshopper'da belirlenmiştir. Üç boyutlu baskı porselen çamuru ile yapılmıştır ve delta model üç boyutlu seramik yazıcı kullanılmıştır.

Görsel 15. Üç boyutlu baskı aşaması (Fotoğraf: Sanver Özgüven)



Görsel 16. Üç boyutlu baskı sonrası (Fotoğraf: Sanver Özgül)



Sonuç

Grasshopper ile yapılan tasarımlar ve yapılan uygulamalar sonucunda seramik formlar üretilmiştir. Bu üretimlerde harç yığıma prensibi ile üç boyutlu baskılar elde edilmiştir. Harç yığıma yöntemine özgü sınırlılıklar bir tarafa bırakıldığında, Grasshopper seramik tasarımcılara çok farklı olanaklar sağladığı görülmektedir. Sadece seramik tasarımı açısından bakıldığında, farklı yöntemler ile çalışan bilgisayar destekli üç boyutlu tasarım programlarında da benzer tasarımlar yapılabilmektedir. Ancak Grasshopper ile tasarımların çeşitlendirilmesi veya deformasyonlarında çok daha hızlı görsel sonuçlar almak mümkün olmaktadır. Özellikle parametrik tasarımlarda kullanıcılar büyük kolaylık sağlamaktadır. Ancak Grasshopper'ın asıl avantajı objelerin dilimleme (slicing), yani Gcode oluşturma aşamasında görülmektedir. Seramik malzeme ile yapılan uygulama sonuçlarında da bu görülmüştür. Bu avantajlardan birisi düz olmayan (non-planar), eğimli baskıların yapılabilmesidir. Dilimleme programları arasında şu an için sadece Slic3r isimli yazılım eğimli bir dilimleme gerçekleştirmektedir (O'Connell, 2021). Grasshopper'ın seramik tasarımında sağlamış olduğu katkılardan birisi de üç boyutlu yazıcının istenildiği gibi yönlendirilmesidir. Özellikle ikinci uygulamada yapılan seramik kâse formunda bu görülmüştür. Bu ve benzeri uygulamalarda, farklı çizgisel hareketlerle, seramik yazıcı istenildiği gibi yönlendirilebilir. Yapılan bu yönlendirmeler ile seramik yüzeylerde farklı dokular elde edilebilmektedir. Sonuç olarak, bilgisayar yazılımlarının kullanılması ile tasarımcı ve tasarım arasındaki ilişki de yeniden tanımlanmaktadır. Hem tasarım hem de üretim sürecinde tasarımcının doğrudan kâğıt, kalem veya dokunarak müdahil olduğu bu süreç, bilgisayarlarla birlikte bir ekran üzerinde yapılan çizimlere dönüşmüştür. Sonrasında üretim aşamasında ise tasarımcı kısmen sürece dahil olmaya başlamıştır. Görsel programlama ile birlikte bu süreç biraz daha biçim değiştirmiş olarak karşımıza çıkmaktadır. Kâğıt üzerinden ekrana taşınan çizgi, nokta gibi görsel öğeler de artık kaybolmuştur. Bunların yerine birtakım kutu şekilleri ve onları birbirlerine bağlayan kablolar gelmiş ve tasarım bu şekilde gerçekleştirilmeye başlanmıştır. Görsel bir öğe artık ekran üzerinde bu şekilde ifade edilmeye başlamıştır. Her ne kadar, bütün işlemler sonucunda ortaya yine nokta ve çizgilerden oluşan bir görsel tasarım çıksa da, tasarımın oluşturulma sürecinde farklı bir deneyim görülmektedir. Bu tür yeni yöntemlerin farklı malzemeler kullanılarak tecrübe edilmesi, ortaya çıkan sonuçların olumlu ve olumsuz yönleri ile değerlendirilmesine olanak sağlayacaktır.

Kaynaklar

- Aguilar, P., Borunda, L. ve Pardal, C. Additive Manufacturing of Variable-Density Ceramics, Photocatalytic and Filtering Slats, 2020.
- Aydın, M. Mimari Konstrüktif Parametrik Tasarım Araçları Rhinoceros & Grasshopper & The Zoo Plugins, 2. Ulusal Yapı Kongresi, Yapı Üretimi, Kullanımı ve Koruma Süreçleri, 2015.
- Bachman, D. Grasshopper: Visual Scripting for Rhinoceros 3D. Industrial Press, 2017.
- Bilotti, J., Norman, B., Rosenwasser, D., Leo Liu, J. ve Sabin, J. Robosense 2.0. Robotic sensing and architectural ceramic fabrication, ACADIA (Association for Computer Aided Design In Architecture), Volume: 38, 2018.

- Cuevas, D.G.D; Pugliese, G.D. Advanced 3D Printing with Grasshopper: Clay and FDM. Independently Published, 2020.
- Czibesz, B. Kişisel Görüşme, 25 Şubat 2022.
- Jacobs, J. J. M. Algorithmic Craft: The Synthesis of Computational Design, Digital Fabrication, and Hand Craft, Doctoral Dissertation, Massachusetts Institute of Technology, 2013.
- Kontovourkis, O. ve Tryfonos, G. Integrating parametric design with robotic additive manufacturing for 3D clay printing: An experimental study. In ISARC. Proceedings of the International Symposium on Automation and Robotics in Construction, Vol. 35, pp. 1-8, IAARC Publications, 2018.
- Tedeschi, A. Parametric Architecture with Grasshopper, Le Penseur Publisher, 2014.
- Tedeschi, A. AAD, Algorithms-aided design: parametric strategies using Grasshopper. Le Penseur Publisher, 2014.
- Zheng, H., Darweesh, B., Lee, H. ve Yang, L. Caterpillar-A Gcode translator in Grasshopper, 2019.

Bağlantılar:

- Bağlantı 1: <https://www.bryancera.com/procedural-vessels> Erişim Tarihi: 26.01.2022
- Bağlantı 2: <https://projectsilkworm.com/clay-printing-first-steps/> Erişim Tarihi: 12.09.2021
- Bağlantı 3: <https://all3dp.com/2/non-planar-3d-printing-simply-explained/> Erişim Tarihi: 12.09.2021
- Bağlantı 4: <https://www.fabbaloo.com/2020/01/a-great-way-to-learn-grasshopper> Erişim Tarihi: 10.09.2021
- Bağlantı 5: <https://bryanczibesz.com/new-gallery-4> Erişim Tarihi: 26.10.2022
- Bağlantı 6: <https://www.timeatihanyi.com/textile-traditions> Erişim Tarihi: 26.01.2022)
- Bağlantı 7: <https://www.printedpots.co.uk/wave/> Erişim Tarihi: 19.01.2022

VISUAL PROGRAMMING IN CERAMIC DESIGN AND APPLICATIONS WITH GRASSHOPPER

Özgüven Sanver

ABSTRACT

In the last two decades, with the new developments in computer-aided design, different approaches have been developed in ceramic design and production. Visual programming, which is one of these approaches, has been used in three-dimensional design in recent years. Visual programming allows users to design program elements graphically, instead of creating them by scripting code. All commands in a software or a design are expressed by visual elements on the screen with visual programming tools. A design can be created with the relations of these visual elements with each other. Thus, the designed product can be easily changed or reprogrammed. In this study, applications with Grasshopper, one of the visual programming software used for three-dimensional design and production in ceramic design, were included. In the first part of the study, the general features of the software are mentioned as well as usage areas and other plugins. Some of ceramic artists who use Grasshopper and their works were presented in the following section. In the last section, Grasshopper was discussed with two different perspectives. First, a ceramic vase was designed and some changes were applied on the ceramic vase. Thus, it was aimed to show the advantages of rapid deformation provided by the software. Lastly, the production stages of two different ceramic bowl forms were included. At the last stage of the study, the ceramic forms were also designed to show the advantages of Grasshopper in ceramic production.

Keywords: Ceramic, grasshopper, visual programming, design, 3D printing