

# Deleuze ve Mimarlıkta Genetik Algoritmaların Kullanımı <sup>1</sup>

Manuel De Landa

2002

Çeviri: Tuğrul Yazar

Evrimsel süreçlerin bilgisayar simülasyonu, biyolojik dinamiklerin incelenmesinde bilinen ve yerleşmiş bir tekniktir. Sayısal ortamda sanal bitki veya hayvanlar tasarlanarak, onların sanal genetik materyallerini gelecek nesillere aktardıkça nasıl değişim geçirdikleri takip edilebilir. Burada zor olan, sanal genler ile onların türettiği sanal bedensel karakterler arasındaki ilişkinin tanımlanmasıdır; geri kalan herşey –kimin kim ile eşleştiği, yeni türeyenlere değerlerin atanması, bir genin toplulukta birkaç nesil içerisinde nasıl yayıldığı gibi- otomatik olarak bilgisayar programları tarafından yapılabilir. Söz konusu bilgisayar programları, “genetik algoritmalar” olarak tanımlanmaktadır. Bu tip yazılımların formel ve işlevsel özelliklerini incelemek, günümüzde söz konusu biyolojik araştırmalardan ayrılarak, başlı başına bir araştırma alanı haline gelmiştir. Bu makalede genetik algoritma, ne bilgisayar bilimleri açısından, ne de biyolojideki kullanımı bağlamında işlenmemektedir, bu tekniklerin sanatsal tasarıma nasıl yardımcı olabileceğine odaklanmaktadır.

Evrimsel simülasyonlarda sanatçılar, biçimler (türler) tasarlamak yerine onları özel olarak “yetiştirdikleri” için bu durum, bir bakıma tasarımın yerine geçmektedir denilebilir. Bu temelde doğrudur ancak, aşağıda belirtileceği gibi, bu sürecin öyle bir bölümü vardır ki, orada tasarım hala olmazsa olmaz bileşendir. Yazılımın kendisi nispeten daha iyi bilindiği ve kolayca ulaşılabilir olduğu için kullanıcılar yeni biçimler (türler) yetiştirmenin bir rutin meselesi olduğu izlenimine kapılabildikleri halde, algoritmanın taradığı olası tasarımlar uzayının evrimsel sonuçlarının gerçekten ilginç olması için yeterince zengin olması gerekir. Bir tasarım yardımcısı olarak bu teknikler, eğer tasarımcı kolayca hangi formların türeyebileceğini öngörebiliyorsa oldukça kullanışsız olurlar. Ancak tasarımcı tarafından tüm olasılıkların dikkate alınamayacağı kadar zengin bir uzay söz konusu olduğu zaman sanal evrim kullanılabilir. Şok eden, en azından şaşırtan sonuçlar olduğunda genetik algoritmaların kullanışlı görselleştirme tasarım araçları olduğundan söz edilebilir. Zengin arama uzaylarının tasarımını meselesinde, Gilles Deleuze’un çalışmalarına kadar izlenebilecek belirli felsefi düşünceler önemli bir rol oynamaktadır. Burada tartışılacak olan, genetik algoritmaların

---

<sup>1</sup> De Landa, M. (2002); “Deleuze and the Use of the Genetic Algorithm in Architecture”, Ali Rahim (editör), “Contemporary Techniques in Architecture”, New York: Wiley, 2002, ISBN 0-470-84320-9.

verimli kullanımı için, felsefi düşüncenin üç biçiminin uygulanmasını kapsamaktadır: (nüfusa dair, yoğun ve topolojik düşünce). Bunlar Deleuze tarafından icat edilmemiştir ancak ilk defa onun tarafından bir araya getirilerek biçimin kökenine dair (genesis of form) yeni bir kavrayışın temeli atılmıştır.

Genetik algoritmanın uygulanabilmesi için, söz konusu sanat alanı, öncelikle sonuç ürünün (bir tablo, bir şarkı, bir bina), onu türeten süreç bağlamında nasıl temsil edileceği, devamında da sürecin kendisinin iyi tanımlanmış operasyonlar silsilesi halinde nasıl temsil edileceği sorunlarını çözmelidir. Bu silsile, veya onu tanımlayan bilgisayar kodu, söz konusu tablo, şarkı veya binanın “genetik malzemesi” haline gelir. CAD kullanan mimarlar için bu problem büyük ölçüde basitleşmiştir, bir binanın BDT modeli zaten bir dizi (komut) operasyon tarafından üretilmektedir. Örneğin bir dairesel kolon, şöyle bir dizi tarafından üretilir: 1) kolonun profilini belirleyen bir çizgi çiz; 2) bu çizgiyi bir yüzey tarayacak şekilde döndür; 3) kolonun gövdesinde bazı detay girintileri oluşturmak için birkaç “boolean” çıkarma işlemleri uygula. Bazı yazılım paketleri bu diziyle ilişkili bilgisayar kodlarının tekrar kullanımını olanaklı kılarak bu kodun artık kolona ait bir “sanal DNA” oluşturmasını sağlarlar. (Bunu bir binadaki diğer elemanların aynı prosedürden geçmesi takip edecektir).

Bir sonraki adımda ne olacağını görmeden önce, daha önce açıklanan üç felsefi kaynaktan birisinden bahsetmek gerekmektedir: (population) topluluk düşüncesi. Bu muhakeme türü 1930’larda Darwin’in ve Mendel’in teorilerini bir araya getirip evrim teorisinin modern versiyonunu sentezleyen biyologlar tarafından oluşturulmuştur. Kısaca bu stili karakterize eden cümle “Adem ve Havva bağlamında düşünme, onun yerine daha büyük üreyen topluluklar bağlamında düşün”. Daha teknik olarak, belirli bir zamanda evrimleşmiş bir form bağımsız organizmalardan oluşsa bile, bireyler değil, popülasyon formu üreten matrikstir. Bir hayvan veya bitki mimarisi, genler popülasyon içerisinde yayıldıkça farklı zamanlarda ve farklı oranlarda yavaşça evrimleşir, böylece yeni form büyük üretken topluluk içerisinde yavaşça sentezlenmiş olur. (1) Bilgisayarla tasarım açısından, basitçe bir BDT binaya ait sanal genler ve sanal bedensel özellikler üzerinde çalışıldıkça, birkaç tanesi değil, bu tür binaların tüm popülasyonu bilgisayara tanımlanmalıdır. Mimar, operasyon dizilerinde spontan mutasyonların oluşabileceği noktaları belirlemeli (kolon örneğinde: ana çizginin oranları, dönme merkezi, Boolean çıkarmanın yapılacağı biçim) ve sonrasında mutant komutların nesiller içerisinde yayılması ve etkileşime geçmesini sağlamalıdır.

Popülasyon düşüncesine Deleuze, bugünkü haline termodinamikten gelen bir başka bilişsel stil eklemiştir, fakat Deleuze’nin farketmediği gibi bu köklerini geç ortaçağ felsefesinde

barındırmaktadır: (intensive) yoğun? Düşünce. Yoğun niceliğin modern tarifi, zıttı olan (extensive) geniş nicelik ile olan karşıtlığı ile yapılmaktadır. Bu, mimarların en çok aşına olduğu büyüklüklere (uzunluk, alan, hacim) işaret etmektedir. Bunlar, uzaysal (spatial) olarak alt bölümlere ayrılabilirler: bir su hacmini ele alırsak, örneğin iki yarıya bölünürse elimizde iki yarım hacim su olur. “intensive” yoğun terimi ise sıcaklık, basınç ve hız gibi alt bölümlere ayrılamayan niceliklere işaret eder: eğer doksan derecedeki bir hacim suyu ikiye bölersek, iki adet kırkbeş derecelik su hacmimiz olmaz, iki adet doksan derecelik su hacmimiz olur. Deleuze için bu bölünemezlik önemli olsa da, yoğun niceliklerin bir başka özelliğine dikkat çeker: yoğunluktaki değişim kendiliğinden kendini süreçten iptal etme eğilimine girer, madde ve enerjide değişkenlik yaratırlar. Başka bir deyişle, yoğunluk değişiklikleri farklılaşmayı sağladıkları için üretken değişimlerdir. (2) Örneğin, döllenmiş bir yumurtadan bir insan bedeni üreten embriyogenesis süreci, yoğunluk değişimi ile sağlanan (kimyasal konsantrasyon, yoğunluk, yüzey basıncı değişimleri) bir süreçtir.

Bunun mimar için ne anlamı vardır? Eğer bir CAD modelinde yapı mühendisliği unsurları, en basitinden yapısal yük dağılımı gibi, dahil edilmezse sanal bina bir bina olarak evrimleşemez. Başka bir deyişle, yukarıda tanımlanan kolon, binanın geri kalanına yük taşıyan bir unsur olarak eklenmemişse, üçüncü veya dördüncü nesilde taşıyıcılık görevi yapamayan bir kolon halinde evrimleşebilecektir. Yapısal unsurların işlevlerini kaybetmemelerini ve binanın genelinin kararlı bir strüktür olmasını sağlamanın tek yolu, bir şekilde yapısal yüklerin dağılımının temsil edilmesi ve ne tür yük yığılmalarının yapıyı tehlikeye sokacağıının, sanal genlerin bedene dönüşmesi sürecinde temsil edilmesidir. Gerçek organizmalar açısından bakıldığında, eğer oluşan embriyo, yapısal olarak sağlam değilse, üretken yaşa kadar yaşamayacak, doğal ayıklamaya takılacaktır. Benzer bir süreç bilgisayarda simüle edilerek, sanal evrimin ürünlerinin tasarımcının “estetik uygunluk” seçiminden önce yapısal uygunluk seçimine tabi olmaları sağlanmalıdır.

Şimdi, varsayalım ki bu gereksinimler, mevcut bir CAD yazılımını ve bir yapısal mühendislik yazılımını bir araya getirecek kodu yazan muhtemel bir mimar-hacker tarafından karşılandı. Eğer sanal evrimi tasarım aracı olarak kullanan yazılım oluşturulursa, insana düşen tek rol olan, her nesildeki estetik meselesinde karar verici olmak (bu estetik açıdan umut verici gözükmeyen binaları öldürmek ve öyle görünenleri çiftleştirmek şeklindedir) hayal kırıklığına yol açabilir. Tasarımın rolü, yarışatı yetiştiriciliğine eşdeğer duruma dönüşebilir (veya düşebilir, bazılarına göre). Bunun karşılığı ise, kişisel sanat stili ile tanımlanan bir yaratıcılıkla atları “yontmak”tır. Burada açık olan, her iki aktivitede de estetik bileşenin bulunduğuudur. Her ne kadar, bugün “yazarın ölümü” gibi sloganlar modaysa ve “dahinin

romantik yönü” gibi değerlendirmeler pek revaçta değilse de, bunun geçici bir heves olduğunu, gelecekte tekrar kişisel tarzın önem kazanacağını düşünmekteyim. Geleceğin yazarları, sanal biçimlerin yetiştiriciliği rolü ile yetinecek midir? Buraya kadar tüm süreç hiç de rutin gibi gözükmemektedir. Sonuçta orijinal CAD modelinin kökünde belirlenen mutasyon noktalarına (tasarım kararları) sahip olması için, dahası bezeme ve yapısal elemanların doğru tasarlanabilmesi için önemli ölçüde yaratıcılık gerekecektir. Fakat bu hala özgün tarz geliştiren tasarım sürecini tatmin etmemektedir.

Tabii ki, bu sürecin bir başka bölümü, sıradan tasarımda olduğundan farklı bir anlamda stilistik soruların önemli olduğu alanı içerir. Bunun açıklaması, Deleuze'nin “form'un başlangıcı” felsefesindeki üçüncü bileşeni getirmektedir: topolojik düşünce. Bu düşünce tarzını ifade etmenin bir yolu, sanatçıların bugüne kadar genetik algoritma ile yaptıkları ile biyolojik evrimin karşılaştırılması ile mümkündür. Sanatsal sonuçlara bakıldığında, en çarpıcı gerçek, ne kadar ilginç biçimler türetilirse türetilsin, evrimsel sürecin olasılıkları tükenmiş gibi görünmektedir. Yeni formlar türemeye devam etmektedir, ancak bunlar sanki sürecin keşfettiği olasılıklar uzayı tükenmişçesine, orjinallere oldukça yakın görünmektedir (3). Bu durum, omurgalıların veya böcek bedenlerinin binlerce özgün mimari “tasarımlar” sunduğu doğal biçimlerin inanılmaz kombinasyon verimliliği ile keskin bir karşıtlık içermektedir. Her ne kadar, biyologlar bu gerçeği tam olarak açıklayamasalar da, bu soruya yaklaşmanın bir yolu “beden planı” nosyonu ile mümkündür.

Omurgalılar olarak, bedenlerimizin mimarisi (basınca çalışan kemikler ve gerilime çalışan kasların birlikteliği olarak) bizi “chordata” filum'unun bir parçası kılmaktadır. Filum (phylum) terimi, evrim ağacındaki bir dalı ifade etmektedir (hayvan ve bitki “krallıkları”ndan sonraki çatılaşma) ancak aynı zamanda paylaşılan beden-planı fikrini, embryogenesis'te bir seri katlanma ve kıvrılma sürecinden geçerek filleri, başka bir kıvrılma sürecinden geçerek zürafayı, diğer süreçlerden geçerek yılanları, kartalları, köpek balıklarını ve insanları oluşturan bir tür “soyut omurgalı”yı da ifade etmektedir. Başka bir deyişle, “soyut omurgalı” tasarım bileşenleri vardır, örneğin “uzantı” gibi, atın bacağı, kuşun kanadı veya insanın eli gibi farklı yapılarda farklılaşırlar. Her bir uzantının oranları, sayısı ve biçimi birer değişkendir ve temel beden planı bu detayları içermez. Başka bir deyişle, sonuç ürünün (at, kuş veya insan) biçimine ait uzunluklar, alanlar ve hacimler bulunmasına rağmen, beden-planı bu anlamda ifade edilemez, ancak bu kapsamlı niceliklerin sonsuz kombinasyonlarını oluşturabilecek kadar soyut olmalıdır. Deleuze, “soyut diyagram” (veya “sanal çeşitlilik”) terimlerinde omurgalı beden planı gibi varlıkları kastetmektedir, ancak bu kavram aynı zamanda bulutlar veya dağlar gibi organik olmayan varlıkları da kapsamaktadır (4).

Bu soyut diyagramlar hakkında düşünmek için ne tür teorik kaynaklardan faydalanabiliriz? Matematikte, “uzunluk” veya “alan” gibi terimlerin temel olduğu ortama “metrik ortam (uzam)” denmektedir, bilindik Öklit geometrisi bu sınıfın örneğidir. (Öklit-olmayan geometriler düz yerine eğrisel uzaylar kullanırlar ve onlar da metriktir). Diğer yandan, bu fikrin temel olmadığı geometriler de vardır, bu geometriler uzunlukların ve alanların değişmez olarak korunmadığı işlemler içerir. Mimarlar, bu geometrilerin en azından birisini tanırlar, izdüşümsel geometri (perspektif izdüşümlerinde olduğu gibi). Burada, “izdüşüm”, uzunlukları ve alanları büyütüp küçültebilir. İzdüşümde sabit kalan bu özellikler, diferensiyel geometri ve topoloji gibi diğer geometri formlarında korunmamaktadır. Bu tür geometri formlarında, yırtmadan uzatmak, veya yapıştırılmadan katlamak gibi işlemler sadece bazı soyut değişmezleri korurlar. Bu topolojik değişmezler (uzayın boyutluluğu veya bağlantısallığı gibi) tam da beden-planlarında (veya daha genel anlamıyla soyut diyagramlarda) düşünmemiz gereken bileşenlerdir. Kesin olan şudur ki, bir beden-planını tanımlayan mekansal yapının türü metrik olamaz, çünkü embriyolojik işlemler pek çok farklı türde bedenleri ve her seferinde farklı bir metrik yapıyı türetirler. Bu sebeple, beden planları topolojiktir.

Genetik algoritmaya dönersek, eğer evrimleşen mimari yapılar biyolojide olduğu kadar verimli kombinasyonlar üretecekse, öncelikle “soyut omurgalı”ya karşılık gelen “soyut bina”nın diyagramı ile başlanmalıdır. Tam da bu noktada tasarım, farklı sanatçıların kendi imzalarıyla farklı topolojik diyagramlar tasarlamasıyla önemsiz “yetiştirici”liğin ötesine geçmektedir. Tasarım süreci, tabii ki, metrik uzayda çalışan gelenekselden oldukça farklı olacaktır. Sabit uzunlukların ve hatta sabit oranların estetik olarak kullanılamayacağı, onun yerine saf bağlantısallığa (ve diğer topolojik değişmezlere) güvenileceği zaman ne tür tasarım metodolojilerinin kullanılacağını söylemek için henüz erkendir. Fakat kesin olan, bu metodoloji olmadan sanal evrimin kör biçimde taradığı olasılıklar uzayının kullanılamayacak kadar zayıf kalacağıdır. Bu yüzden, bu yeni aracı kullanmak isteyen mimarlar, sadece hacker olmakla kalmayıp, aynı zamanda biyoloji, termodinamikler, matematik ve diğer faydalı olabilecek bilim kaynaklarını da “hack”leyebilmelidirler. Bilgisayar içinde binaları “yetiştirmek” ilginç bir fikir olabilir, ancak popülasyonel, intensive ve topolojik düşünce olmadan günümüz sayısal teknolojisi buna yeterli değildir.