

Sosyal Bilimler Dergisi / The Journal of Social Science

Yıl: 5, Sayı: 32, Aralık 2018, s. 109-121

Doç.Dr. Ahmet KAYA

Ege Üniversitesi Tire Kutsan Meslek Yüksekokulu, ahmet.kaya@ege.edu.tr

GENETİK ALGORİTMALARLA KALİTE KONTROLDE KABUL ÖRNEKLEMESİ SÜRECİ

Özet

Bu çalışmada, kalite kontrolde kabul örnekleme süreci genetik algoritma yaklaşımı ile planlanmaktadır. Bu çerçevede kabul örnekleme süreci tanımlanmakta ve muayene işlemi tanımlanmaktadır. Muayene süreci genetik kodlara dönüştürülmekte ve kalite kontrolde muayeneye tabi tutulan örneklemin kabul veya reddine karar verilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kalite Kontrol, Genetik Algoritmalar, Kabul örnekleme, Kabul Muayenesi

ACCEPTANCE SAMPLING PROCESS IN QUALITY CONTROL WITH GENETIC ALGORITHMS

Abstract

In this study, acceptance sampling period in quality control is planned with genetic algorithm approach. In this context, the acceptance sampling process is introduced and the inspection process is defined. The examination process is transformed into genetic codes and it is emphasized how the acceptance or rejection of the sample subject to inspection in quality control is decided.

Key Words: Quality Control, Genetic Algorithms, Acceptance Sampling, Acceptance Examination.

1. GİRİŞ

Küreselleşme ile birlikte, Dünya küçülmüş, çok sayıda ürüne ulaşmak ve bu ürünleri makul fiyatlarla satın almak elektronik ticaret (e-ticaret) ile mümkün hale gelmiştir. Bu durum, acımasız rekabeti ön plana çıkarmıştır. Firmalar, rekabette üstün çıkmak ve varlıklarını korumak için kaliteyi bir felsefe olarak kabul etmek ve bütün süreçleri ile uygulamak zorunda kalmışlardır (Naktiyok ve Küçük, 2003: 43).

Kalite, herkesin sıkça duyduğu, günlük literatürde çok yoğun bir şekilde kullandığı ve birçok anlamın yüklendiği bir deyimdir. “kaliteli insan”, “kaliteli mal”, “kaliteli yaşam”, “kaliteli iş”, “kaliteli eğitim”, sıkça duyulan deyimler olarak hayatımıza giren ifadeler haline gelmiştir (Buzlu, 2011: 1).

Kalite sözcüğü, kullanım amacına göre değişik anlamlar ifade edebilmektedir. Birçok kişiye göre kalite, “pahalı”, “lüks”, “az bulunur”, “üstün nitelikte” ve benzer kavramlarla eş anlamlı olarak kullanılabilir (Kavrakoğlu, 1998).

Kalite deyimine yüklenen bu anlamlar dışında kaliteye “iyi”, “güzel”, “yakışan” deyimlerinin de yüklenmiş olduğu görülmektedir.

Günümüzün rekabetçi koşulları, kaliteyi daha önemli bir hale getirmekte ve kaliteye yeni anlamların yüklenmesine neden olmaktadır. Çünkü kalite bütün faydalı unsurların odaklandığı bir deyim haline gelmiştir.

Crosby’ e göre, kalite beklentileri karşılayan ve koşulları sağlayan bir ölçüttür (Efil, 1996).

Develioğlu, Haşit ve Bağcı (2006)’nın naklettiği kalite tanımı şu şekildedir: Esasında üzerinde uzlaşa sağlanamayan kalite kavramı için, “müşteri için değer yaratan her şeyi ifade etmektedir” (Milkovic ve Boudreau, 1994: 220).

Aynı kaynağa göre, kalite yönetimi ise, stratejik planlama kaynaklarının bir araya getirilmesi, işletilmesi ve değerlendirilmesi ile kalite planlaması gibi kalite sonuçlarına ulaşmak için yapılan sistematik faaliyetleri kapsar. Yine aynı kaynağın Rossiter (1998)’e atfederek bildirdiği tanım şu şekildedir, kalite yönetimi; ölçümler ve istatistiklere dayalı katı ve kişilerarası iletişime dayalı esnek unsurlardan oluşmaktadır (Bkz: Develioğlu, Haşit ve Bağcı, 2006: 193).

Kalite süreçlerinin diğer önemli bir dinamiği sıfır hata ile üretim yapmaktır. Sıfır hata ile üretim, hammadde israfını aşağıya çeken bir husus olmakla birlikte üretim maliyetini düşüren bir yaklaşımdır (Alkan, 2001: 185).

Wilkonson (1992) tarafından vurgulanan kalite, bir örgüt organizasyonunun bütününe ifade eden tüm çalışanların sorumlu tutulduğu bir sistemdir (Naktiyok ve Küçük, 2003: 46), Ayrıca kalite, üretim süreçlerinin vazgeçilmez aracı ve önemli bir dinamiğidir. Zira kaliteli üretim; doğru ve etkin yapılan, hammaddenin israf edilmediği, maliyetlerin doğru planlandığı ve israfın yapılmadığı bir süreci tanımlamaktadır. Bu gerekçelerle kalite, rekabet aracıdır. Belirlenen kriterlere göre üreten ve ürettiğini satabilen firmalar amacına ulaşmış demektir. Rekabet koşullarına uyum sağlayan bu türden firmalar, kalitenin ilişkide olduğu istatistiksel süreçleri de doğru bir şekilde yönetmeleri ve geliştirmeleri gerekmektedir.



Şekil 1, Kalite Dinamiği, (Kaynak: WS2)

Kalite kontrol süreçlerinde istatistiğin kullanılması, kabul örnekleme sürecine dâhil olması ile ortaya çıkmaktadır. Bir kitlede önceden belirlenen kalite spesifikasyonlarının uygun olup olmamasına göre üretim, kabul ya da ret olmaktadır. Dolayısıyla, yapılan üretimin değerlendirilmesini yapabilmek için örneğin alınması ve alınan örneklerin işlenmesi olayına kabul örnekleme adı verilmektedir.

Bu çalışmada, kalite kontrolde kabul örnekleme süreci, Genetik Algoritmalar (GA) yaklaşımı ile yapılmaktadır. GA yaklaşımı bir en iyileme ve optimizasyon süreci olup, modellemeye dayalı birçok yaklaşımda etkin bir şekilde kullanılmaktadır. GA'nın kalite süreçlerinde kullanıldığı çok fazla uygulama bulunmadığından bu çalışmanın bu yönü ile katkı sunan bir çalışma niteliğine sahip olacağı değerlendirilmektedir.

Bu çalışmaya, GA'ların tanımlanması ile başlanacak, GA'ların çalışma prensibi tanımlanacaktır. Bu tanımlamaları, genetik operatörler takip edecek, ardından genetik algoritma işlemcileri, genetik algoritmaların performansını etkileyen faktörler üzerinde durulacaktır. Genetik algoritmalarda programlama süreci tanıtıldıktan sonra, kalite ve unsurlarının tanıtımına geçilecektir.

2. GENETİK ALGORİTMALAR (GA)

GA yaklaşımı, doğal evrime benzer biçimde tasarlanmış bir arama ve eniyileme aracıdır. GA, Michigan Üniversitesi araştırmacısı John Holland tarafından 1975 yılında geliştirilen bir olasılıklı arama yöntemidir (David, 1991; Goldberg, 1989).

Holland, yaptığı bilimsel çalışmaları, "Adaptation in Natural and Artificial Systems" isimli eserinde toplamıştır. GA yöntemi ile karmaşık ve çok boyutlu bir uzayda en iyinin (güçlünün) hayatta kalması amacını yerine getiren bütünsel bir çözüm yerine, çok sayıda çözümün yer aldığı bir evren oluşturulur. Holland, Darwin'in evrim teorisini temel alan ve canlılarda var olan genetik yapıyı, bilgisayar ortamına taşıyan bir yaklaşımı hayata geçirmiştir. Bu düşünce çok önemli ve değerlidir. Zira bu sayede çok sayıda tarımsal üretim çalışmasını ve genetik araştırmayı modellemek mümkün hale gelmiştir (Karr ve Freeman, 1999: 5).

1985'te Holland'ın öğrencisi ve aynı zamanda inşaat mühendisi olan E.Goldberg bir klasik kabul edilen kitabını 1989 yılında yayımlamıştır. Bu tarih adeta bir milat olmuş ve bundan sonra GA'lar, çok önemli bir araştırma alanı haline gelmiştir.

GA'lar, diğer optimizasyon araçlarının sunmuş olduğu gibi tek bir çözüm değil, birden çok çözümün söz konusu olabildiği bir çözüm uzayı sunmaktadır. Bu çözümlerin yer aldığı kümeye nüfus adı verilmektedir. Nüfus; vektör, kromozom ya da birey adı verilen elemanlardan oluşur. Birey içindeki her bir varlığa gen denmektedir. GA'larda temel başarı ölçütü nüfus içindeki bireylerin, problem adına bir çözüm olup olmadığını belirleyen uygunluk fonksiyonunun bulunmasıdır. Bu fonksiyon, her çözüm için bir değer üretmektedir. Uygunluk fonksiyonunun üretmiş olduğu bu değere göre bireylere, diğer bireylerle çoğalma fırsatı verilir. Bu işleme çaprazlama denir. Çaprazlama ile çocuk adı verilen yeni bireyler elde edilmiş olur. Çocuklar doğal olarak ebeveynlerin özelliklerini taşırlar. Yeni bireylerden düşük uygunluk değerine sahip olanlar, çözüm kümesinin dışında kalırlar.

GA'lar; zaman tabloları, ölçekleme, robot kontrol, imza geçirme, sinyal işleme, paketleme, yön bulma, boru hattı kontrol sistemleri, makine öğrenmesi, bilgi kazanımı ve daha birçok olasılık temelli araştırmada kullanmak mümkündür (Kraft, 1994:468; Martin, 1997: 1227).

GA hem problem çözmek hem de modelleme için kullanılmaktadır. Günümüzde genetik algoritmaların uygulama alanları her geçen gün genişlemektedir. Bunlardan bazıları; Atölye çizelgeleme, Yapay Sinir Ağları Tasarımı, Görüntü Kontrolü, Elektronik Devre Tasarımı, Optimizasyon, Uzman Sistemler, Paketleme Problemleri, Makine ve Robot Öğrenmesi, Gezgin Satıcı Problemi, Ekonomik Model Çıkarma vb. sayılabilir (Mitchell ve Forest, 1994: 3; İşçi ve Korukoğlu, 2003: 192).

Eğer sistemle ilgili uygun veriler, giriş (input) bilgilerine dönüştürülebilirse GA'lar aynı zamanda bir bitki çalışması ya da yaşayan organizma özellikli bir sistemin simülasyonu için de rahatlıkla kullanılabilir (Karr ve Freeman, 1999: 5).

Günümüzün gelişen bilgisayar olanakları sayesinde yaşamsal sistematiğe benzer hesapların söz konusu edildiği bir felsefe geliştirilmiştir. Bu felsefe üç başlık altında tanımlanabilir. Bu başlıklar: Değerlendirme stratejileri, evrimsel programlama ve genetik algoritmalarıdır. Bu üç başlığın her biri gözlenen süreçleri modellemektedir. Böylece her bir çözüm alternatifi bakımından etkili arama araçları elde edilmiş olur. Evrimsel hesaplama alanındaki en etkili aracın genetik algoritmalar olduğunu söylemek mümkündür (İşçi ve Korukoğlu, 2003: 193).

Genetik Algoritmaların Çalışma Prensipleri

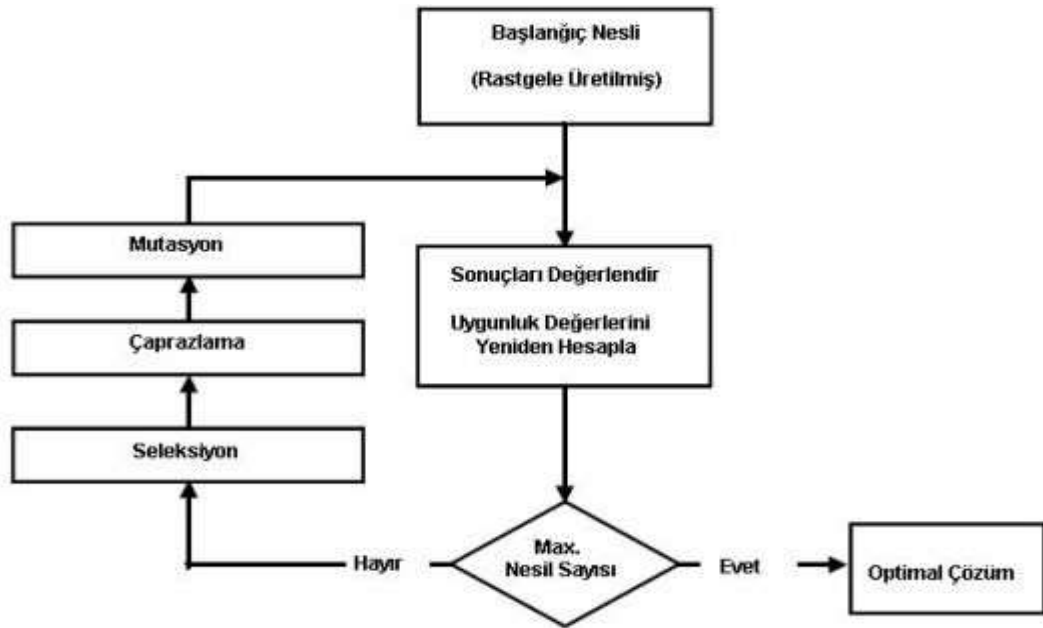
GA'larla yapılan iş, canlıların yapısında var olan genetik özellikleri bilgisayar ortamında benzeştirmek ve buna uygun modeller geliştirerek problemlere çözüm bulmaktır. Genetik algoritmalar, diğer alternatif algoritmalarından dört temel noktada ayrılır (Oğuz, 1999).

- 1) GA, parametrelerle değil, parametre setinin kodlanmış hali ile uğraşır.
- 2) GA, arama işlemine tek bir nokta ile değil, noktalar seti ile başlar. Dolayısıyla yerel optimuma takılmadan çalışır.
- 3) GA'lar, amaç fonksiyonunun türevleri yerine, direk olarak amaç fonksiyonunun kendisini kullanır.
- 4) GA'da matematiksel değil istatistiksel geçiş kuralları kullanılır.

GA parametreleri; çaprazlanma oranı, mutasyon oranı, popülasyon büyüklüğü, seçme, kodlama, çaprazlama ve mutasyon gibi genel parametrelerdir. Parametre seçiminde çaprazlama oranı

yüksek, mutasyon oranı düşük olmalıdır. Ayrıca, popülasyon büyüklüğü GA değerini arttırmaz. Standart bir GA yöntemi aşağıdaki gibidir:

- 1) Başlangıç popülasyonu rasgele üretilir,
- 2) Popülasyonun bütün kromozomları için amaç fonksiyonu değerleri hesaplanır,
- 3) Yeniden üreme, çaprazlama ve mutasyon işlemleri belirlenir.
- 4) Elde edilen her bir yeni kromozom için amaç fonksiyonu hesaplanır.
- 5) Amaç fonksiyonu çıktısı düşük olan kromozomlar atılır.
- 6) Gerekiyorsa algoritma yinelemeli olarak çalıştırılmaya devam edilir (İşçi ve Korukoğlu, 2003: 193). Genetik algoritmaların ne şekilde çalıştığını gösteren akış diyagramı, Grafik 1’de verilmiştir.



Grafik 1, Genetik Algoritmaların Akış Diyagramı (Kaynak: WS1).

Genetik Operatörler

Genetik algoritmalar için kullanılan operatörler, popülasyona uygulanan işlemleri içerir. Bu işlemlerin amacı, daha nitelikli nesiller elde etmek ve arama algoritmasına çalışma alanını daha ideal bir duruma yükseltmektir. Farklı problemlerin çözümüne yönelik çok sayıda operatörün kullanılması söz konusudur. Bununla birlikte temelde kullanılan üç operatör bulunmaktadır. Bu operatörler; yeniden üretim, çapraz üretim ve mutasyondur (Karr ve Freeman, 1999:5; İşçi ve Korukoğlu, 2003: 192).

Genetik Algoritma İşlecileri

Seçim İşlemi: Uygunluk değerleri yüksek bireylerin nesiller aracılığıyla daha çok üretilmelerine imkân vermek için yapılan bir genetik işlemdir. GA'nın seçim işlemindeki rolü üreme havuzuna gönderilecek bireylerin nasıl seçildiği ile ilgilidir. GA'da başlıca iki seçim yöntemi vardır (Whitely ve Hanson, 1989: 371).

Bu yöntemler; oransal seçim ve derecelenmeye dayalı seçimdir.

Çaprazlama işlemcisi: Çözüm olması değerlendirilen bireyler arasındaki değişimi gerçekleştirerek daha ideal çözümlere ulaşılmasını sağlar. Bu işlem ile biyolojik çaprazlamaya benzer işlem gerçekleştirilerek iki yeni birey elde edilir. GA'da kullanılan çaprazlama işlemcileri, problemin bireyler içindeki gösterimi ile ilgilendirirler (Dağ, 2005: 406).

Genetik Algoritmalarla Programlama

Genetik algoritmalar, genetik prensiplere uygun bir yaklaşımla programlanmaktadır. Bu yaklaşımda kullanılan parametreler boy uzunluğu, beklenen birey değeri ve en çok sayıda üretim adedidir. Aşağıda verilen programlama örneği bu prensipleri sağlamaktadır.

Bu bireylerin genetik algoritmalarla belirlenmiş ve yeni popülasyonlar yaratmak üzere kullanılan üç standart operatör, yeniden üretim, çaprazlama ve mutasyon ölçütlerini sağlaması gerekir (Nadia vd., 2002).

```
Algorithm1 GA(popsiz, fit, gen NUm) : Individual;
Generation = 0;
Population=initialPopulation();
Fitness [popsiz]=evaluate(population);
Do
  parents= select(population);
  population = reproduce(parents);
  fitness=evaluate(population);
  generation=generation+1;
while(fitness[i]<fit, opulation)&(generation<genNum);
return fittestIndividual(population);
end algorithm.
```

3. KALİTEDE TANIM VE ARAÇLAR

Literatürde, kalite konusunda bol miktarda tanıma rastlamak mümkündür. Her bir tanım, kuşkusuz kaliteye ilişkin bir bakış açısını ifade etmektedir. Bu tanımlamalardan bazıları şu şekildedir (Şenol, 1995):

1. Kalite, önceden belirlenen kurallara uygunluğun ölçüsüdür.
2. Kalite, bir mal ve hizmetin belli bir gereksinimi karşılayabilme yeteneğidir.
3. Kalite, kullanıma uygunluktur.
4. Kalite, bir ürünü önceden belirlenmiş olan belirli bir gereksinimi karşılayabilme özellik ve niteliklerin tümüdür.

Üretici, tüketici ve zaman bakımından bir tanım vermek gerekirse kalite, önceden belirlenen koşullar altında ve öngörülen zaman içerisinde bir ürünün belli bir işlevi yerine getirebilmesi için sahip olduğu özellik ve niteliklerin tümüdür. Bu özellikler şöyle sıralanabilir (Şenol, 1995):

- Teknolojik özellikler (Dayanıklılık)
- Psikolojik özellikler (Görünüş)
- Zaman bağlı özellikler (Güvenilirlik)
- Anlaşma özellikleri (Garanti)

Bir malın kaliteli üretilmesi için bazı parametrelere sahip olması gerekir. Bu parametrelerden en önemlisi tasarım kalitesidir. Servis kalitesi ve uygunluk kalitesi de diğer önemli parametrelerdir.

Kalite kontrolü en iyi hammadde alımını, alınan hammaddeden en iyi üretimi gerçekleştirmeyi ve üretilen malın pazarda tercih edilmesini sağlamak üzere yapılan planlama geliştirme ve yönetim sürecidir.

Satın alanın isteklerine uygun olanının imal etmek, bu üretim için yapılacak programın tasarım kalitesini ve elde edilen ürünün kalitesine bağlıdır. Bu isteklerin her birinin tek tek kalitesini ölçmek ve belirli düzeyde tutmak amacıyla imalatçı tarafından yapılan fonksiyonların tümüne kalite kontrolü denir.

Günümüz kalite kavramı, altı sigma felsefesi adı verilen yaklaşımla çok daha anlamlı ve önemli bir aşamaya gelmiştir. Bu felsefenin temel yaklaşımı, kalite modellerinin mükemmel düzeye yükseltilmesidir. Nitekim, altı sigma kalite mükemmeliyet modeli olarak tanımlanmaktadır.

Honeywell CEO'su Dave Cote'a göre "Altı Sigma, içerisinde kuvvetli araçların bulunduğu bir model olsa da, bu daha çok bir yönetsel ve kültürel değişim programıdır. Motorola başkanı, Robert W. GALVIN ise altı sigma işlemi ile değişkenliğin kontrol edilebildiği platformlarda sıfır hatalı üretim süreçlerine ulaşmanın mümkün olduğunu dile getirmektedir (Altı Sigma, 2003:15).

Kalite süreçlerinde istatistiğin kullanılması, kaliteye temel oluşturan verilerin bilimsel yöntemlerle toplanması, analiz edilmesi ve yorumlanmasıdır. Bir diğer tanım, belirsizlik ışığında karar verme işlemidir. Kalite süreçlerinde istatistik biliminin kullanılma nedenleri şunlardır:

1. İstatistik, esas olarak kontrol edilecek bir örneklemin karakteristiklerine bağlı olarak ortalama ve varyans gibi kitle parametrelerini tahmin etmektir.
2. Bazı nedenlerden dolayı % 100 muayene yapma olayı ya olanaksız veya ekonomik olamayacağından tahmin etme işlemi gerekmektedir. Bu durum da istatistik süreçleri zorunlu olarak kullanılmasını mücbir kılmaktadır. % 100 muayenenin uygun olmadığı durumlar şu şekilde ifade edilmektedir.
 - Bazı üretim alanlarında muayene edilen bir mal bir daha kullanılamaz. Örneğin, üretilen bir tabanca mermisinin standartlara uygun üretilip üretilmediğini kontrol etmek bu örneklerden bir tanesidir.
 - Mekanik imalatta % 100 muayene maliyeti çok fazla artırdığından kullanılamazdır.
 - % 100 muayeneye karar verilse bile arzu edilen sonuçların elde edilemediği durumlar.
3. Cinsi ne olursa olsun bazı üretimlerin bazı sınırlar arasında kalması koşuluyla rastgele bir yapı göstermesidir. Meselâ, paketlenen şeker ağırlıkları 1000 gr. gösterilmiş olsa bile bunun birkaç gram artı ya da eksi sapma göstermesi gibi. Bunun yanı sıra, kalite kontrol süreçlerinde istatistik kullanımını zorunlu kılan hususlar şu şekilde sıralanabilir:
 - Bir üretim hattının performansından faydalanma oranını hesaplamak,
 - Bir fabrikada üretilen metal levhaların kalınlıklarının değişim oranı hakkında bilgi sahibi olmak,
 - Örneklem için örnek genişliğini hesaplamak,
 - Sık alınmak zorunda olunan muayene işlemleri.

Kalitede Gelişme Evreleri

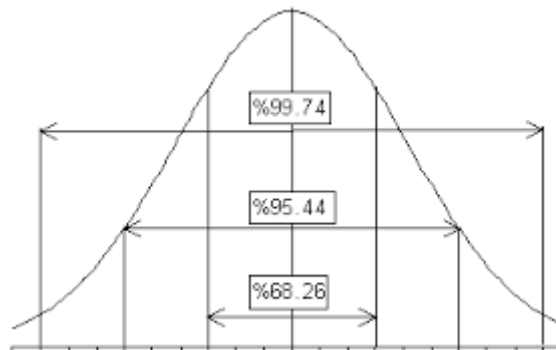
Kalite kontrolde gelişme evreleri 5 aşamalıdır. Bu evreler, günün koşullarına göre kalite personelinin üstlendiği veya görevlendirildiği süreçler bakımından da anlam ifade etmektedir (Şenol, 1995).

- Birinci evrede, kalitenin işi yapan tarafından kontrolü olarak adlandırılmıştır. Bu yöntem 19. Yüzyılın sonuna kadar devam etmiştir. Bu dönemde bir mamulün üretiminden bir ya da birkaç işçi sorumlu tutulmuştur.
- İkinci evrede, 1900'li yılların ilk dönemlerinde ustabaşları da kaliteden sorumlu tutulmuşlardır. Böylece kalite süreçlerinden sorumlu tutulan personel sayısı artmıştır.
- Üçüncü evre, birinci dünya savaşından sonraki yılları kapsamıştır. Bu süreçte kaliteden muayeneci adı verilen personelin sorumlu tutulduğu görülmüştür.
- Dördüncü evrede, % 100 muayene olanaksız hale geldiğinden örnekleme yöntemlerine başvurulmuş ve istatistik bilim olarak sürece dahil edilmiştir.
- Beşinci evrede toplam kalite yönetimi adı verilen modern süreçlerle kalite, kontrol edilmeye çalışılmıştır.

4. GA YAKLAŞIMI İLE İSTATİSTİKSEL KALİTE KONTROLÜ

İstatistiksel kalite kontrolü, bu süreçlerde kullanılan verilerin, numunelerin veya gözlemlerin bilimsel yöntemlerle toplanması, analiz edilmesi ve yorumlanmasıdır. Başka bir deyişle, sürecin belirsizlik ortamından kararlı ortamlara dönüştürülmesini sağlayan verilerin bilimsel yöntemlerle elde edilmesi ve modellenmesidir. İstatistiğin kalite kontrolde geniş uygulama alanı bulması 2. Dünya Savaşı yıllarına rastlar. 2. Dünya Savaşı'nın ortaya çıkardığı çeşitli ihtiyaçlar kalite kontrolde kontrol diyagramları ve örnekleme ile yapılan kabul testlerinin geniş çapta kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Kalite kontrol süreçlerinde istatistik biliminin kullanımını zorunlu kılan hususları şu şekilde özetlemek mümkündür.

İstatistik esas olarak, kontrol edilecek bir örneklemin genellikle normal dağılıştan türetildiği varsayımı altında dağılış karakteristiklerine bağlı kalınarak kitle parametreleri μ ve σ^2 değerlerini ön görmeyi, böylece, kitle hakkında kontrollü bilgi edinmeyi amaçlar. Aft (1988) e göre, bu işlem, örnekler üzerinden yapılan ölçümlerle üretimin kalitesi ile bilgilerin sürekli biçimde toplanması, varsa eğer, kalitedeki bozulmaların saptanarak gerekli incelemelerin yapılması ve ortaya çıkması muhtemel sorunların çözülmesini amaçlamaktadır. Kalite kontrolde dağılım modeli oluşturulabilen süreçte gözlenen değerlerin %99.7'sinin kontrol sınırlarının içinde yer alması beklenir (Bkz., Şekil 1).



Şekil 1, Normal Dağılım Eğrisi

Kalite Kontrolde Standartlaştırma

Kalite kontrolde standartlaştırma, imalat işlemlerinde üretim sürecini ilgilendiren konularda belirlenmiş olan ölçüte dayalı kurallardır. Uluslar arası Standartlar Örgütü (ISO)'nun standartlaştırma için verdiği tanım şu şekildedir: Genel ekonominin optimum düzeye ulaştırılması amacıyla ilgili kuruluşların bir araya gelerek bir faaliyetin fonksiyonel gereksinimler ve güvenlik koşullarına uygun düzenli bir biçimde yapılabilmesi için gerekli koşulların saptanması ve uygulanması işlemidir (Şenol, 1995).

Özetle standartlaştırma, kalite spesifikasyonlarında başvurulduğu gibi verilen bir amaca uygun olan ve aynı amacı güden yeni durum ve gereksinimleri karşılayan unsurlar bütünüdür. Türkiye’de sanayi ürünlerinin standartlarının belirlemek ve bu türden üretimlerde disiplini tesis etmek maksadıyla 1960 yılında Türk Standartları Enstitüsü (TSE) kurulmuştur. Kalite kontrol fonksiyonlarının eksiksiz bir şekilde uygulanabilmesi için 4 aşamaya gereksinim duyulmaktadır. Bu aşamalar şu şekilde belirlenmiştir.

1. Kalite standartlarının kurulması,
2. Standartlara uygunluğu kontrolü,
3. Standart dışı eylemlerde düzeltici işlevlerin hayata geçirilmesi,
4. Standartların geliştirilmesi maksadıyla çalışmaların yapılmasıdır.

Kabul Örnekleme

Kabul örnekleme, kitlenin önceden belirlenen spesifikasyonlara uygun olup olmamasına göre kabul veya ret edilmesine karar verebilmek için üretim değerlendirmesini yapmak amacıyla örnek alınması ve işlenmesi olayına verilen addır. Kabul örnekleme kabul veya ret şeklinde doğrudan etkileri yanında dolaylı etkileri de bulunan bir işlemdir. Kabul örnekleme sıklıkla kullanılan tek örnekleme planı aşağıda verilen akış şeması ile tanımlanmaktadır. Üretimden elde edilen n birimlik örneğin kontrole tabi tutularak, üretimin tamamı hakkında karar verme işlemidir. Örnek büyüklüğü n , kabul sayısı c ise ve eğer örnekte c veya daha az sayıda hatalı varsa, parti kabul edilir, aksi halde reddedilir. Tek katlı örnekleme planı ile birlikte çift katlı, çok katlı ve ardışık örnekleme planları da sıklıkla kullanılan planlardır. Örnekleme planlarından hangisinin kullanılması gerektiği, sürecin karmaşıklığına muayene edenin kararına ve bazı gerekliliklere bağlıdır.



Şekil 2, Tek Katlı Örnekleme Planı (ArGe, 2012:15)

Muayeneye alınan örnekler, kusurlu ve doğru gözlemler																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	...	n
1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	...	d=l

Tablo 1, Muayene Edilen Gözlemlerde Kusurlu Tespit Tablosu

Genetik algoritma yaklaşımında muayeneye alınan örnekler kontrole tabi tutulur. Muayene sonucunda d adet kusurlu, önceden belirlenen ölçüt değeri c ile karşılaştırılır. Kusurlu adedi, ölçüt değeri c'den küçük ise parti kabul edilir. Aksi halde reddedilir. Tablo 1'de, 1 ile kodlanan gözlemler, doğru üretimleri, sıfır ile kodlanan gözlemler kusurlu gözlemleri göstermektedir.

Kabul Örnekleme İşlemi

Kabul örnekleme işlemi ile yapılan muayene işlemi sonucunda bir plana göre parti reddedildiğinde, parti % 100 muayeneye tabi tutulur ve hata ayıklaması yapılır. Ayıklanan kusurlu parçalar yerine kusursuz olanlar konur. Bu işleme düzeltme adı verilir. Parti reddedildikten sonra düzeltmeye tabi tutulan bir partinin hatalı oranı, 0'dır.

Kalite Kontrolde Ölçüm ve Muayene

Bilinen bir büyüklük ya da belli bir standart esas alınarak bilinmeyen bir büyüklük veya yada standardın karşılaştırılması işlemi yapılıyorsa bu işleme, ölçme adı verilmektedir. Bu bakımdan kalite kontrolde tasarım ve uygunluk kaliteleri ancak ölçüm aletlerinin seçimi, geliştirilmesi, kullanılması, bakımı ile mümkün olabilmektedir. Kalite'de kontrol ve ölçüm işlemi, muayene adı verilen süreç ile yapılmaktadır. Muayene % 100 yapılmış ise, istatistik süreçlere gereksinim yoktur. % 100 muayene dışında her işlem, örnekleme işlemi ve örnekleme muayene işlemi zorunlu kılmaktadır. % 100 dışında muayene işlemlerinin yapıldığı her kontrol işlemine zorunlu olarak istatistik bilimi ve tahmin araçları kalite süreçlerine dâhil olmaktadır.

Muayene İşlemi			
Muayene işlemi iki durumludur (0 1)			
% 100 Muayene		Örnekleme Muayenesi	
Tam sayım yapılmıştır. İstatistik kullanılmaz.		Örnekleme muayenesi iki durumludur (0 1)	
İstatistik süreçlere gerek yok		Kabul örnekleme (0 1)	
		Kontrol Örnekleme	
Niteliğe Göre			
		Ölçülebilir Sürekli Değişkenler	
		Ölçülemeyen Kesikli Değişkenler (0 1)	
		Kusur Sayısı	
		Kusur Oranı	
		Kabul	
		Ret	

Tablo 2, Muayene İşlemi Tablosu

Muayenede Bireylerin Kodlanması

Genetik algoritmalar, genel bir optimizasyon işlemi olmakla birlikte bireylerin çözülmek istenen probleme uygun bir şekilde kodlanması gerekir. Bireylerin kodlanması problemin olası çözüm kümesini temsil edebilecek ve genetik işlemlerin uygulanabilmesine olanak verecek şekilde

yapılmalıdır (Özdemir, 2017: 218). Bu yaklaşımdan hareketle, kabul örneklemesinin birimlerin kontrol edildiği aşama olan muayene aşamasında ne şekilde kodlamaya dönüştürüldüğü Tablo 3’de belirtilmiştir. Bu aşama, kalite kontrolde tek katlı kabul örneklemesi olarak ta isimlendirilmektedir.

Muayene İşlemi Kodlama Tablosu					
Genetik Kromozomlar					
% 100 Muayene	Örneklemeye Muayenesi				
0	1				
Tam Sayım	Örneklemeye				
0	1				
İstatistik Süreç yok.	Kabul Örneklemesi				Kontrol Örneklemesi
0	1				0
0	Niteliğe Göre				0
0	Ölçülebilir Sürekli Değişkenler	Ölçülemeyen Kesikli Değişkenler		0	
0	0	1		0	
0	0	Kusurlu Sayısı	Kusur Oranı	0	
0	0	1	0	0	
0	0	K	R	0	0
		a	e		
		b	t		
		u			
		l			
0	0	1	0	0	0

Tablo 3, Muayene İşlemi Kodlama Tablosu

Tablo 2 muayene işlemler tablosu, Tablo 3’de ikili (binary) kodlamaya tabi tutulmuştur. Bu kodlama işlemi ile muayene işlemi fiziksel olarak genetik biçimde kodlanmış olmaktadır.

Muayene Sonuçları Tablosu		
Muayene Sırası	Muayene Durumu	Sonuç
1. Muayene sonucu	$c > d$	Kabul edildi
2. Muayene sonucu	$c < d$	Ret edildi
3. Muayene sonucu	$c > d$	Kabul edildi
...
n. Muayene sonucu	$c > d$	Kabul edildi

Tablo 4, Muayene Sonuçlar Tablosu

Tablo 4 Muayene sonuçları tablosunda muayeneye tabi tutulan örneklerin, işlemden sonra kabul veya ret edilmeleri ile ilgili döküm işlemleri bulunmaktadır. Bu işlemler ile kabul örneklemesi süreci tamamlanmış olmaktadır. Ret edilen örnekler için muayeneci arzu ederse çift katlı örneklemeye planlarını veya çok katlı örneklemeye planlarına başvurarak muayene sürecini devam ettirebilir. Bu tamamen muayene işlemini yapan uzmanın tercihinin bağlıdır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Genetik algoritmalar genel bir eniyileme yöntemidir. Evet-Hayır, Doğru-Yanlış, Hatalı-Hatasız, İyi-Kötü, Uzun-Kısa gibi iki durumlu olayların kolaylıkla modellenebileceği bir genetik kodlama ve optimizasyon yöntemidir. Kullanım yoğunluğu artan ve dikkat çeken bir yöntemdir. Yoğun bir şekilde tıbbi araştırmalarda, tarımda, yöneylem araştırmasının birçok yöntemi ile birlikte, modellemede, sosyal araştırmalarda, eğitimde ve akla gelen bütün bilim alanlarında sıklıkla kullanılan bir yöntem haline gelmiştir.

Kalite kontrolün kabul örnekleme süreci, genetik kodlamaya uygunluğu ve genetik algoritmalara uyumu nedeniyle etkili sonuçlar doğurmuştur. Örnekleme planlarının muayene sürecinde, muayeneye tabi tutulan birimlerin uygun ya da kusurlu olması, muayene kodlama tablosundaki aşamaların iki durumlu olmaları nedeniyle genetik algoritma yaklaşımı ile birebir örtüşen durumların ortaya çıkmasını tesis ettiğinden, hedeflenen sonuçlar, basit ve kolay bir şekilde elde edilmiştir.

Genetik kodlama yaklaşımı, bu yapıya uygunluk arz eden bütün optimizasyon işlemleri için etkili sonuçların elde edilmesi sonucunu doğurmaktadır. Bu bakımdan Evet-Hayır türünden iki durumlu optimizasyon yaklaşımları büyük oranda genetik kodlama yaklaşımı ile modellenebilir.

Genetik algoritmaların kalite kontrol süreçlerinde ve kabul örnekleme işlemlerinde sıklıkla kullanılmadığı ve bu çalışmanın bu yönü ile birçok çalışma için kaynak niteliğinde olabileceği değerlendirilmektedir.

KAYNAKLAR

- Aft, L.S. (1988), “*Quality Improvement Using Statistical Process Control*”, Orlonda: Harcourt Brace Javanovich Inc.
- Alkan, H. (2001), “İşletme Başarısında Maliyet Yönetiminin Rolü ve Maliyet Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar”, *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Sayı:2, Yıl:2001, ISSN:1302-7085, Sayfa:177-192.
- Ar-Ge (2012), “Makine Teknolojisi”, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara.
- Buzlu, B. (2011), “*Kalite Yönetim Sistemleri*”, ZEUS Kitabevi, İzmir.
- Dağ, B. (2005), “*Genetik Algoritmalar*”, Türkiye Bilişim Ansiklopedisi, papatya yayıncılık, pp. 405-409.
- David, L. (1991), “*Handbook of Genetic Algorithms*”. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Develioğlu, Haşit Bağcı (2006), “Toplam Kalite Yönetimi Çerçevesinde Yöneticilerin İnsan Kaynaklarına Bakışları: Bursa (DORSAB)’da Bir Uygulama”, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı:15, Ağustos 2006, Sayfa:191-204.
- Efil, İ. (1996), “*TKY ve Toplam Kaliteye Ulaşmada Önemli Bir Araç, ISO 9000 Kalite Güvence Sistemi*” 2. Baskı, Uludağ Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Merkezi Yayınları, No:111, Bursa 29 s.
- Goldberg, D.E.(1989), “*Genetic Algorithms: In Search, Optimization, and Machine Learning*”, New York: Addison-Wesley Publishing Co. Inc. 1989.

- İşçi Ö., Korukoğlu S. (2003) “Genetik Algoritma Yaklaşımı ve Yöneylem Araştırmasında Bir Uygulama”. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, Celal Bayar Üniversitesi, Manisa Cilt:10, Sayı:2.
- Karr, L.C., Freeman L.M. (1998), “*Industrial Applications of Genetic Algorithms*”, CRC Press. 350 p.
- Kavrakoğlu, İ. (1998), “*Toplam Kalite Yönetimi*”, Kalder, İstanbul.
- Kısaoğlu, D. Ö. (2010), “Orta Büyüklükte Bir Dokuma İşletmesinde İstatistiksel Process Kontrol Sistemi”, *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, Cilt:16, Sayı:3, 2010, Sayfa: 291-301.
- Kraft, D.H et. Al. “The use of Genetic Programming To Build Queries for information Retrieval.” in *Proceeding of the First IEEE Press*. 1994. PP. 468-473.
- Martin-Bautista, M.J. et. al. (1997) “An Approach to An Adaptive Information Retrieval Agent using Genetic Algorithms with Fuzzy Set Genes. “In *Proceeding of the Sixth International Conference on Fuzzy Systems*.New York: IEEE Press. PP:1227-1232.
- Nadia Nedjah and Luiza de Macedo Mourelle (2002) “Minimal Addition Subtraction Chains Using Genetic Algorithms”, *ADVIS, LNCS 2457*, pp. 303-313, 2002.
- Naktiyok, A., Küçük, O. (2003), “*Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerde Toplam Kalite Yönetimi Kritik Faktörlerinin Örgütsel Performans Üzerine Etkileri*”, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı:21, Temmuz Aralık 2003, Sayfa:43-65.
- Oğuz, M., Akbaş, S. (1999), “*Genetik Algoritmalar*”, Yıldız Teknik Üniversitesi Endüstri Mühendisliği, Bitirme Tezi. 1999. “
- Özdemir, M. (2017), “Genetik Algoritma ile Doğrusal Regresyonda Tahmin Amaçlı Model Seçimi”, *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı:28, Sayfa:213-233.
- Rossiter, J (1998), “*Total Quality Management: Mastering Your Small Business*”, CIB Publishing.
- Şenol, Ş. (1995) “*İstatistiksel Kalite Kontrolü Ders Notları*”, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi İstatistik Bölümü, Bornova, İzmir.
- Whitely, D., Hanson, T. (1989), “Optimising Neural Networks Using Faster, More Accurate Genetic Search Proc”. *3rd Intelligence Conference on Genetic Algorithms and Their Applications*, pp.370-374. Goerge Mason University.
- Wilkonson (1992) “*The other side of quality, soft issues and The Human Resources Dimension*”, *Total Quality Management*, C. 3, 323 Sayfa.
- WS1, www.elektrik.gen.tr, “Genetik Algoritma ile İletişim Ağlarında Yönlendirme Optimizasyonu”.
- WS2, www.skssdb.ahievran.edu.tr , “Kalite Toplantılarımız”, Sağlık Kültür Spor Daire Başkanlığı.