

PORTFÖY BÜYÜKLÜĞÜ VE İYİ ÇEŞİTLENDİRİLMİŞ PORTFÖY ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

Ebru DEMİRCİ

Timur KESKİNTÜRK

*İstanbul Üniversitesi, Ulaştırma ve Lojistik
Yüksekokulu, Avcılar, İstanbul
edemirci@istanbul.edu.tr*

*İstanbul Üniversitesi, İşletme
Fakültesi, Avcılar, İstanbul
tkturk@istanbul.edu.tr*

ÖZET

Bu çalışmanın amacı bireysel ve kurumsal yatırımcıların İMKB 30 endeksinde işlem gören hisse senetlerine yatırım yaparken optimal portföylerin belirlenmesinde en az kaç hisse senedi ellerinde bulundurmaları gerektiğini belirlemeye yöneliktir. Portföylerin belirlenmesinde yatırımcıların belli bir risk düzeyinde maksimum getiriyi, belli bir getiri düzeyinde minimum risk sağlamaları amaçlanmaktadır. Bu iki değişkenin temelini oluşturduğu iyi çeşitlendirilmiş portföylerin belirlenmesinde son dönemlerde yeni yaklaşımlar ve algoritmalar geliştirilmiştir. Çalışmada ortalama varyans modeli kullanılarak İMKB 30 endeksinde işlem gören hisse senetlerinden en iyi çeşitlendirilmiş optimal portföyler Genetik Algoritma'dan yararlanarak oluşturulacaktır. Oluşturulan bu portföylerin çeşitli kriterlere bağlı olarak kaç hisse senedinden oluşması gerektiğine karar verilecektir. Türkiye'de yapılan çalışmaların büyük bir bölümünde iyi çeşitlendirilmiş portföy belirlenirken bu portföylerin büyüklüklerinin belirlenmesine yönelik olarak çok az sayıda çalışmaya rastlanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Optimal Portföy, Portföy Büyüklüğü, Genetik Algoritma*

1. GİRİŞ

Günümüze kadar portföy teorisine ilişkin iki temel yaklaşım geliştirilmiştir. Bunlardan ilki Geleneksel ve Modern portföy teorisidir. Geleneksel Portföy Teorisi, çeşitlendirmenin mümkün olduğu kadar yüksek düzeyde olmasının portföyün performansını yükselttiği görüşünü savunmaktadır. Modern Portföy Kuramı ise matematiksel olarak oluşturulmuş modellerin her yatırımcı tarafından anlaşılabilmesi nedeniyle sınırlı kullanım alanı bulabilmiştir. Geleneksel Portföy Teorisi'nde portföye dahil edilen her menkul kıymetin seçimindeki yaklaşım bu teorisin eleştirilmesine neden olmuştur. Modern Portföy Teorisi'nde ise menkul kıymetin birbirleri ile olan ilişkisi önemli bir rol oynamaktadır. Modern Portföy Teorisi incelendiğinde portföyün içerisindeki her menkul kıymetin portföye dahil olan diğer menkul kıymetlerle ilişkisi, aynı beklenen getiri seviyesinde, portföyün riskinin beklenenden de daha fazla azalmasına yada beklenildiğinin tersine portföyün toplam riskinin artmasına sebep olabilmektedir. Yani iyi bir portföy, iyi menkul kıymetlerin uzun bir listesinden daha fazla bir şeydir [4].

Kurumsal ve bireysel yatırımcıların yatırım stratejilerinden biri de belli bir getiri düzeyinde taşıdıkları riski azaltmaktır. Hızla değişen ve hareketli piyasalarda yatırımcılar yatırımlarını yapmak için oluşturdukları portföylere yönelik olarak kararlarını hızlı bir şekilde vermelidirler. Portföylerinin kaç tane hisse senedinden oluşması gerektiği, hangi hisse senedini portföyelerine ekleyip, hangisini çıkarması gerektiği gibi birçok soru ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu soruların en hızlı ve etkin şekilde cevaplanması için son dönemlerde yeni yaklaşımlar geliştirilmekte ve yatırımcıların kararlarında daha etkin olmaları sağlanmaktadır. Yatırımcıların taşıdıkları riski minimum kılmaları portföy çeşitlendirmesi ile mümkündür. Portföy çeşitlendirmesi ile portföyde birbirinden mümkün olduğu kadar farklı yatırım araçlarını barındıracak şekilde genişletmeye ve getiride oluşabilecek dalgalanmalarını elimine etmeye çalışılmaktadır.

2. MODERN PORTFÖY TEORİSİ

Markowitz Modern Portföy Teorisi'ne en büyük katkıyı 1952 yılında "Portfolio Selection" adlı makalesi ile yapmıştır [4][5]. Ortalama Varyans Modeli olarak bilinen bu yaklaşım portföyün riski belirlenirken menkul kıymet getirilerinin kovaryanslarını dikkate alarak portföyde çeşitlendirmenin önemini kanıtlamıştır. Yatırımcılar, Ortalama Varyans Modeli'ne göre oluşturulan etkin portföyler kümesinden belli bir risk yada getiri düzeyinde en uygun olan portföyü seçmeleri gerekmektedir. Bu modelle belli bir getiri ve risk seviyesinde optimum olan etkin portföyler kümesi belirlenmektedir. Bu modelin yapmış olduğu en önemli katkı iyi bir çeşitlendirme ile portföyün riskinin içinde barındırdığı her bir hisse senedinin riskinden daha düşük olmasıdır. Ayrıca yatırımcıların tercihlerine ve katlandıkları risk düzeyine göre portföyler oluşturmak bu modelle mümkün hale gelmiştir. Ortalama Varyans Modeli'ne ait temel parametreler aşağıda verilmiştir.

- R : Portföyün beklenen getirisi.
 w_i : i menkul kıymetinin portföydeki oranı. ($0 \leq w_i \leq 1$) ($i=1, \dots, N$)
 μ_i : i . menkul kıymetin beklenen getirisi.
 N : Menkul kıymet sayısı. $i=1 \dots N$
 σ_{ij} : i ve j menkul kıymet getirilerinin kovaryansı. $i=1, \dots, N, j=1, \dots, N$
 S_p^2 : Portföyün varyansı.

$$R = \sum_{i=1}^N w_i * \mu_i \quad S_p^2 = \sum_{i=1}^N w_i * w_j * \sigma_{ij} \quad (1)$$

Menkul kıymetlerin varyansının ve kovaryanslarının belirlenebilmesi için de aşağıdaki ifadelerin yardımı ile hesaplanmıştır.

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n [R_{Di} - E(R)]^2 / n \quad \sigma_{i,j} = \sum_{t=1}^n [R_{Dit} - E(R_i)][R_{Djt} - E(R_j)] / n \quad (2)$$

Literatüre baktığımız bu konuda çok fazla sayıda yapılmış çalışmaya rastlanamamaktadır. Beck, Perfect ve Peterson 1996 yılında yaptığı çalışmada iyi çeşitlendirilmiş portföy büyüklüğünün 48 adet hisse senedinden oluşması gerektiği sonucuna varmıştır [1]. Türkiye'de yapılan çalışmalara bakıldığında ise Cura ve Gökçe'nin İMKB-30 Endeksi'nde iyi çeşitlendirilmiş portföy büyüklüğünü 6-14 adet hisse senedi arasında olması gerektiğini söylemiştir [2].

3. GENETİK ALGORİTMA

Genetik algoritma (GA), sezgisel bir optimizasyon tekniğidir [3],[6]. Populasyon temelli olup, doğrusal olmayan karmaşık problemlerin çözümünde etkin olarak kullanılmaktadır. Tek bir noktadan değil noktalar ailesinden arama yapmaktadır. Böylelikle lokal optimumlara takılma olasılığı azalmakta ve hızlı bir şekilde optimuma yaklaşma mümkün hale gelmektedir. Probleme ait değişkenler kromozom denen yapılarda, her değişken bir gene (veya gen grubuna) karşılık gelecek şekilde saklanır. GA'ya ait adımlar aşağıdaki gibidir:

- Başlangıç populasyonunun belirlenmesi*
Uygunlukların hesaplanması
Seçim
Çaprazlama
Mutasyon
Durdurma kriteri sağlanmadıysa ikinci adıma dön
Algoritmayı durdur.

Kromozomun değeri problemin çözüm değeridir ve uygunluk değeri olarak adlandırılır. İterasyonlar boyunca kromozomlarda yapılan değişikliklerle daha iyi sonuçlar elde edilmeye çalışılır. Değişiklikler çaprazlama, mutasyon ve seçim denen operatörlerle gerçekleştirilir.

Çalışmamızda kromozomlar 30 genden oluşup her bir gen bir hisse senedini temsil etmektedir (Şekil 1). Her gen “0” ve “1” değerlerini alabilmektedir. Genin değeri “1” olduğunda ilgili hisse senedinin portföy için seçildiği, aksi durumda ise seçilmediği anlaşılmaktadır.

AKBNK	AKCNS	ARCLK	ENKA	EREGL	FROTO	GARAN	TUPRS	...
0	0	1	0	0	1	0	1	...

Şekil 1. Probleme ait kromozom yapısı

Seçim operatörü olarak rulet tekerleği seçim operatörü kullanılmıştır [3]. Çaprazlama için klasik tek nokta, iki nokta gibi operatörler kullanılamamaktadır. Hisse senedi sayısı sabit olması gerektiğinden bu tip çaprazlama yöntemleri çözümü dejenere etmektedir. Geliştirilen bir yöntemle bu problem aşılmıştır. Öncelikler belirlenen bi kromozomdan belli bir noktaya (çaprazlama noktası) kadar olan hisse senetleri belirlenip yavru kromozoma aktarılmaktadır. Eksik kromozomlar sayısınca ve tekrar etmeyen hisse senetleri sırasıyla ikinci kromozomdan yavru kromozoma aktarılmaktadır. Mutasyon operatörü olarak tesadüfi yer değiştirme kullanılmıştır. Tesadüfi olarak belirlenen bir hisse senedi portföyden çıkarılırken yine tesadüfi olarak belirlenen başka bir kromozom çözüme dahil edilmektedir.

4. UYGULAMA

Bu çalışmada, Ortalama Varyans Modeli'ne göre optimum portföyler oluşturularak optimum portföylerin kaç adet hisse senedinden oluşması gerektiği kararı belli kriterlere göre belirlenmesi amaçlanmıştır. Uygulama için 07/04/2000 tarihi itibari ile İMKB-30 Endeksi'nde işlem gören ve hisse senedinden oluşan hisse senedi havuzu kullanılmıştır. Çalışmaya dahil edilen 30 hisse senetlerine ait bilgiler Tablo1'de listelenmiştir.

Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Menkul Kıymetlerin Ad ve Kodları

No	Menkul Kıymet	Kod	No	Menkul Kıymet	Kod
1	AKBANK	AKBNK	16	İHLAS HOL.	IHLAS
2	AKÇANSA	AKCNS	17	İŞ C	ISCTR
3	AKSİGORTA	AKGRT	18	KOÇ HOL.	KCHOL
4	ALARKO HOL.	ALARK	19	MEDYA HOL.	MEDYA
5	ALCATEL	ALCLT	20	MİGROS	MIGRS
6	ARÇELİK	ARCLK	21	NETAŞ	NETAS
7	DOĞAN HOL.	DOHOL	22	PETKİM	PETKIM
8	DOĞAN YAY.HOL.	DYHOL	23	PETROL OFİSİ	PTOFS
9	EFES HOL.	EFES	24	SABANCI HOL.	SAHOL
10	ENKA HOL.	ENKA	25	ŞİŞECAM	SISE
11	ERDEMİR	EREGL	26	TANSAŞ	TNSAS
12	FİNANSBANK	FINBN	27	TOFAŞ OTO FAB.	TOASO
13	FORD OTOSAN	FROTO	28	TÜPRAŞ	TUPRS
14	GARANTİBANK	GARAN	29	VESTEL	VESTL
15	HÜRRİYET GZT.	HURGZ	30	YKB	YKBNK

Bu hisse senetlerine ait haftalık getiriler 05/01/1999 ve 25/07/2000 tarihleri arasındaki kapanış fiyatları kullanılarak hesaplanmıştır. Haftalık getiriler; R_h haftalık getiri, KF_t menkul kıymetin t. döneme ait kapanış fiyatı, KF_{t-1} menkul kıymetin t-1. döneme ait kapanış fiyatı olmak üzere aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$R_h = \frac{KF_t - KF_{t-1}}{KF_{t-1}} * 100 \quad (3)$$

Daha sonra ilgili dönemde gerçekleştirilen bedelli/bedelsiz sermaye artırımları ve kar payı ile ilgili düzenlemeler yapılmıştır. Düzeltilmiş getiri hesaplanırken, S_b bedelli sermaye artırım yüzdesi, S bedelsiz sermaye artırım yüzdesi, B bedelli sermaye artırım birim fiyatı ve d ise nakdi ödenen kar payını ifade etmektedir. Düzeltilmiş getiri hesaplanırken aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$R_{hd} = \frac{KF_{Et} - KF_{Yt}[(S_b + S)/100] - KF_{E(t-1)} - [(B * S_b)/100] + d}{KF_{E(t-1)}} \quad (4)$$

Piyasa riskinin hesaplanmasında yani İMKB-30 Endeksi'nin getiri ve riskinin hesaplanmasında tekil menkul kıymetlerde yapılan düzeltmeye gerek duyulmamaktadır. Aynı dönem içerisinde İMKB-30 Endeksi'nin varyansı 0,005905 ve riski yani standart sapması ise 0,076845 olarak bulunmuştur.

Uygulamamıza ait genetik algoritma kodları MATLAB programlama dili ile yazılmış ve Pentium 3,2 GHz, 512 MB RAM donanıma sahip bir bilgisayarda çalıştırılmıştır. Hisse senetlerine ait getiri, risk ve kovaryans değerleri modele girildikten sonra algoritma her bir portföy büyüklüğü için 1000 iterasyon çalıştırılmıştır. Alternatif çözüm sayıları, bulunan risk değerleri (ortalama, minimum ve maksimum) Tablo 2'de verilmiştir. Hisse senetlerinin ağırlıkları eşit olarak alınmıştır.

Tablo 2: Hisse Senedi Sayısına Göre Elde Edilen Eşit Ağırlıklı Portföy Sonuçları

Hisse Senedi Sayısı	Alternatif Çözüm Sayısı	Minimum Risk (1000 İterasyon)	$1 + \frac{\text{PortföyRiskleri}}{\text{PiyasaRiski}}$
1	30	0.073997	1.96294
2	435	0.069315	1.90201
3	4060	0.062577	1.81432
4	27405	0.062878	1.81825
5	142506	0.063898	1.83152
6	593775	0.063324	1.82405
7	2035800	0.064728	1.84232
8	5852925	0.063448	1.82566
9	14307150	0.064957	1.84529
10	30045015	0.065579	1.85340
11	54627300	0.066674	1.86764
12	86493225	0.06709	1.87305
13	119759850	0.067163	1.87401
14	145422675	0.067264	1.87532
15	155117520	0.068519	1.89166
16	145422675	0.069841	1.90886
17	119759850	0.069132	1.89962
18	86493225	0.06994	1.91015
19	54627300	0.070508	1.91753
20	30045015	0.071017	1.92416
21	14307150	0.071343	1.92840
22	5852925	0.072568	1.94434
23	2035800	0.073078	1.95098
24	593775	0.073525	1.95680
25	142506	0.073723	1.95937
26	27405	0.074386	1.96800
27	4060	0.07525	1.97924
28	435	0.076016	1.98921
29	30	0.077008	2.00212
30	1	0.077987	2.01486

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Sonuçların değerlendirilmesi aşamasında Denklem 5'te verilen formül kullanılmaktadır. Bu formüle göre elde edilen portföylere ait risk değerleri piyasa riskine (İMKB-30 endeksinin riski) bölünerek "1"le toplamı alınmaktadır.

$$1 + \frac{\text{PortföyRiskleri}}{\text{PiyasaRiski}} \quad (5)$$

Formül incelendiğinde portföydeki menkul kıymet çeşit sayısı arttıkça (çeşitlendirmenin etkisi) bu oranın bire doğru azalması beklenir. İyi çeşitlendirilmiş portföylerin riskinin piyasa riskine oranı sifıra ne kadar yakınsa çeşitlendirme o kadar iyi yapılmış demektir[2].

Sonuçlar incelendiğinde belirlenen kıstasa göre hisse senedi sayısının 3 ila 17 arasında olması gerektiği ortaya çıkmıştır. İyi çeşitlendirilmiş portföylerin elde edilmesi için İMKB-30 Endeksi'nde işlem gören 1999 yılı başından 2000 yılı ortasına kadar olan sürede en az 3 en fazla 17 menkul kıymet kullanılmasının uygun olacağı görülmüştür. Hisse senedi sayısındaki belirlenen aralığın geniş olması dikkat çekicidir. Bu aralık incelendiğinde 6 ve 8 adet hisse senedinden oluşan portföylerde riskin bir önceki portföye göre düştüğü gözlenmiştir. Eğer daha dar bir sonuca ulaşmak gerekirse iyi bir çeşitlendirme için minimum 8 adet hisse senedi kullanılmalıdır diyebiliriz.

Çalışmadan elde edilen sonucun daha önce yapılan çalışmalarla uygun sonuçlar verdiği görülmektedir. Çalışmanın genişletilmesi adına İMKB-100 Endeksi'ni içeren hisse senetleri ile ve daha geniş bir zaman aralığında çalışılması mümkündür. Bir diğer ilgi çekici nokta ise elde edilen portföylerin risklerinin Pazar endeks riskinden daha düşük olmasıdır.

Optimum portföy büyüklüğü ile ilgili çalışmalarda, seçilen hisse senetlerinin portföy içindeki ağırlığına yönelik olarak farklı değerlendirmelerde bulunulmuş ve bu değerlendirmelere göre ağırlıklar sabit tutulmuştur. Bu konuda yapılacak çalışmalarda portföyler belirlenirken hisse senetlerinin ağırlıklarının serbest bırakılması durumunda sonucun ne yönde değişeceği de ayrı bir çalışma konusu olarak düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- [1] Beck, K.L., Perfect, S.B., Peterson, P.P., (1996), The Role of Alternative Methodology on the Relation Between Portfolio Size and Diversification, The Financial Review, 31(2), 381-406
- [2] Cura, T., Gökçe, A.G., (2003), "İMKB Hisse Senedi Piyasalarında İyi Çeşitlendirilmiş Portföy Büyüklüğünün Araştırılması", Yönetim Dergisi, 44(14), 63-81
- [3] Goldberg, D.E., (1989), Genetic Algorithms in Search Optimization and Machine Learning, Addison Wesley Publishing Company, USA
- [4] Markowitz, Harry M., (1952), "Portfolio Selection", Journal Of Finance, 7(1), 77-91
- [5] Markowitz, Harry M., (1991), Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investment, John Wiley & Sons, USA
- [6] Michalewicz, Z., (1992), Genetic Algorithms + Data Structure = Evolution Programs, Berlin, Springer-Verlag.