

OPTİMAL YATIRIM KARARLARINDA TEMEL MODEL

Dr. Muammer ERDOĞAN (x)

GİRİŞ

Optimal yatırım kararlarındaki temel modelin tetkikiyle ilgili bu makalede, temel modeli mümkün olduğu kadar açık ifade etmek için ayrıca tetkikin bir parçası olmak üzere bir deneme yapılacaktır. Bunun için gerekli ayrıntıya girmek iki sebeple savunulabilir :

1. Temel model, diğer yaklaşımlardan daha güçlü olarak problemin engin genişliğini ortaya çıkardığı için çok faydalı ve dikkate değerdir.

2. Şayet temel modelin gerekli bulunduğu tüm bilgiler elde edilemez durumdaysa, yinede temel model ile ulaşılabilecek birbirine uygun veya hiç olmazsa zıtlaşmasız kararları netice verecek ikinci derecede bir optimizasyon işlemi mümkündür. Bununla birlikte, temel modelin netice vereceği belirli olmayan -veya zıtlaşmalı- ilişkiyi taşıyabilen ikinci derecede optimize edilen kararlarda keza mümkündür.

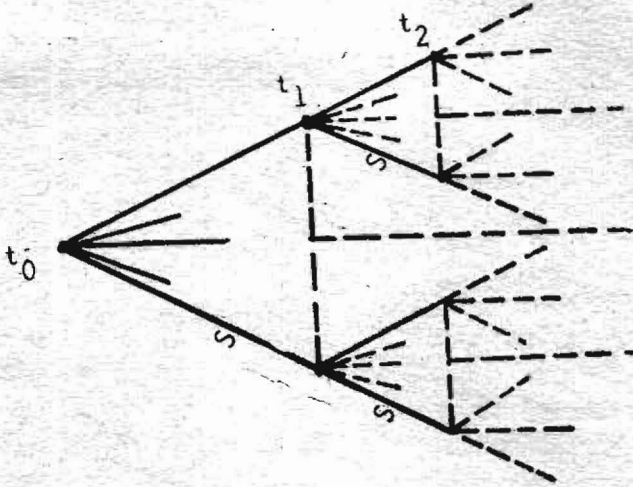
Her iki durumda, yatırım imkânlarının ortaya koyduğu soruya verilecek kesin cevap şayet mümkünse için ilk gerekli olan, temel modelin açık olarak ifade edilmesidir.

GENEL MODEL

Herhangi bir zaman noktasındaki bir işletme, sınırlı veya sınırsız sayıda yatırım yapma alternatifine sahip olacaktır. Bu yatırımların bazısı t_0 zamanında, bazısı t_1, t_2, \dots vb gibi sonderece uzak gele-

(x) A. Ü. İşletme Fakültesi Muhasebe ve Finansman Bölümü Asistanı

ceğe doğru ilerleyen zamanlarda yapılacaktır. İşletmenin bu durumda karşılaştacağı yatırım imkânları sahası şöyle bir karar ağacı ile temsil edilebilir :



Şayet verilen zaman noktasında n sayıda elde mevcut yatırım imkânı varsa, her zaman için işletmeye açık en az bir fazla alternatif daha vardır. Bu, hiç bir şey yapmama alternatiftir. $n = 0$ veya 1 hariç, genellikle ilâve alternatif 1 'den fazla olacaktır.

Bu makalenin amaçlarıyla ilgili olarak yatırım alternatifinin tanımını şöyle yapabiliriz: Verilen zaman noktasındaki bütün mevcut yatırım imkânları setinin herhangi bir alt setidir. Böylece, şayet n sayıda yatırım imkânı varsa, yatırım alternatiflerinin sayısı en az $n=1$, en çok 2^n olacaktır.

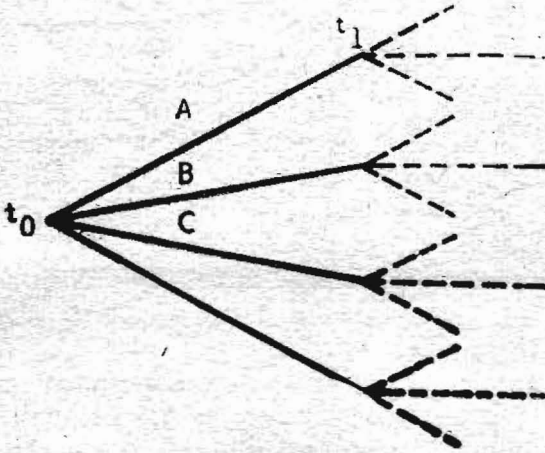
Birbirini Engellemenin Sözkonusu Olmadığı Durum :

Şayet yatırım imkânlarından hiçbiri birbirini engellemezlerse (non-Mutually exclusive) o zaman kesin olarak 2^n yatırım alternatifi olacaktır. Bu, evrensel ve boş setleri kapsayan n elemanlı— 2^n alt set olacaktır— bir setteki durumdan anlaşılır.

Bunu izah etmek için; bir işletmenin verilen zaman noktasında A, B ve C gibi üç birbirini engellemeyen mevcut yatırım imkânına sahip olduğunu farzedelim. İşletme, sadece A, B veya C'ye yada

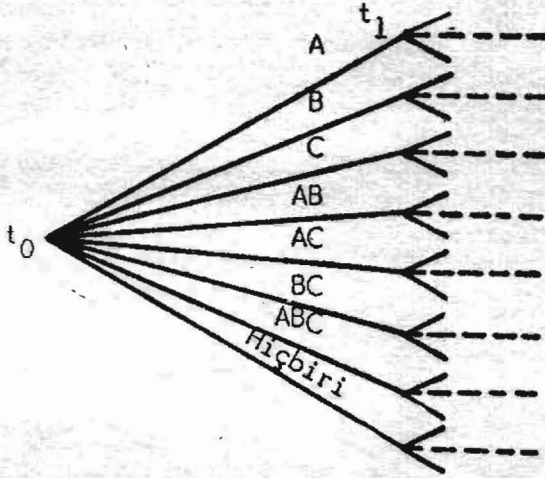
bu üçünün herhangi bir kombinezonuna yatırım yapabilir, veyahutta sonunda onların hiçbirine yatırım yapmayabilir. Bu durumda yatırım imkânları çeşidi şunlardır: A, B, C, AB, AC, BC, ABC veya hiçbiri. Yani, 2^3 e eşit olan sekiz alternatif.

Durumu karar ağacında gösterirsek, yatırım imkânları tek tek ayrı dallarda gözükecek ve böylece yukarıdaki örnek için ilk dallar şu şekilde olacaktır :



t_1 'de karşılaşılan imkânlar seti, seçilen yol veya yollara bakmaksızın aşağı yukarı aynı olacaktır. Fakat cazip olmalarına ve uygulama durumlarına göre set elemanları, t_0 'da seçilen kombinezona farklı olarak bağlandıklarından onların, bu durumda da aynı olacaklarını zannetmek için en azından önsel bir sebep yoktur.

Bir başka veya daha ileri yaklaşım, 2^n kadar kombinezonlar imkânının herbirini karar ağacının bir dalında göstermektir. Şayet t_1 'deki mevcut yatırımlar setinin belirli elemanlarının cazip olmaları ve uygulama durumları t_0 'da seçilen kombinezona dayanırsa, gerçekten t_1 'deki yatırım imkânları setinin 2^n kadar farklı seti olacaktır. t_1 setlerinde mevcut olan alternatif yatırım neticeleride özel karakteristiklerine göre bağlı oldukları kombinezona dallar vasıtasıyla zincirlenirler. Örneğimizdeki üç yatırım imkânı o zaman şöyle diyagramlaştırılabilir :



Birbirini Engellemenin Sözkonusu Olduğu Durum :

Birbirini engelleme (mutually exclusive) olduğu taktirde, yatırım imkânlarından bazıları terkedileceğinden problemi bir derece güçleşmekle birlikte yine de bu güçlük, aşağıda görüleceği üzere kolayca giderilebilir. Bununla ilgili olarak, n sayıda yatırımın ve birbirini engelleyen K çift yatırım imkânının var olduğunu farzedelim. Bu durumda yatırım alternatiflerinin sayısı; $2^{n-2k} \cdot 3^k$ olacaktır. Bunun isbatını yapmak için, birbirini engelleyen yatırım imkânlarının (k_1, k_2) ve (k_3, k_4) şeklinde iki çift olduğunu farzederek $n=7$ olacaktır. Böylece alternatiflerin sayısı; birbirini engelleyen yatırımları kapsayanlarla sadece onları kapsayanların çarpımı ile elde edilirler. İlk çift ele alındığında mevcut alternatifler; k_1, k_2 veya, k_1 ve k_2 alternatiflerinin her ikisi hariç tutulduklarından, hiç birisidir. Böylece bu çift için yatırım alternatiflerinin sayısı 3'tür. İkinci çift için de aynı düzenleme yapılacaktır. İlk çiftin alternatiflerinin hiç birisi ikinci çiftin alternatiflerinin herhangi birisi ile bağlantı kuramayacağından alt setten gelen yatırım alternatiflerinin toplam sayısı; $3 \times 3 = 9$ veya $3^2 = 3^k$ dır. Diğer alt setten gelen alternatiflerin sayısı, evvelce görüldüğü gibi: $8 = 2^3$ veya 2^{n-2k} olacaktır. Demekki yatırım imkânı $n = 7$ olan ve bunlardan $k = 2$ çiftinin birbirini engellediği bir durumda yatırım alternatiflerinin toplam sayısı; $2^{n-2k} \cdot 3^k$ formülünü isbat etmek üzere 8×9 veya 72 olacaktır.

Birbirini engelleyen L üçlü yatırım imkânları söz konusu olunca yatırım alternatiflerinin toplam sayısı, benzer şekilde: 2^{n-3L} . 4 L. vb. olarak gösterilebilir. O zaman şayet;

- belirli zaman noktasındaki mevcut yatırım imkânları sayısı ile,
- birbirini engelleyen yatırım imkânlar çiftinin sayısı, birbirini engelleyen yatırım imkânlar üçlüsünün sayısı...vb. verilirse, bu zaman noktasında mevcut yatırım imkânlarının toplam sayısının hesabedilmesi için şöyle bir genel ifade yazılabilir :

$$2^{n-2k-3L-4M} \dots \dots \dots H^N . 3^k . 4^L . 5^M \dots \dots \dots (H+1)^N$$

Zaman Noktasının 1'den Fazla Olduğu Durum :

Zaman noktasının birde fazla olduğu göz önünde tutulunca, hesaplama probleminin boyutları genişletilir. Yukarıdaki ifadenin en genel biçimde gözönünde tutulması demek, karar ağacının, geleceğin son derece uzak zaman noktalarının da kapsamına alması demektir. Bu yüzden, böyle bir durumda yatırım alternatiflerinin toplam sayısı aşırı derecede çoktur. Diğer taraftan zaman noktasının her birinde karşılaşılan imkân sahaları sınırlı ve sınırsız olmasına göre ikiye ayrılabilir.

Mevcut Yatırım İmkânları Sayısının Sınırlı Olduğu Durum :

Her bir zaman noktasındaki mevcut yatırım imkânları sayısının sınırlı olması halinde mevcut yatırım alternatifleride sınırlıdır. Söz konusu olan zaman, bir tam sayı eksenini üzerinde ölçüleceğinden tüm yatırım alternatiflerinin toplam sayısı için bir ölçü kesinlikle tayin edilebilir. Bu durumda, yatırım alternatifleri ile tam sayılar seti arasında birbirine tekabül eden bir ilişki kurulabildiğinden, yatırım alternatiflerinin sayısı tam sayılar kadardır. Yani tüm yatırım alternatifleri seti tüm tam sayılar seti gibi aynı büyüklüktedir. Bunu bir diğer şekilde ifade edersek; mevcut yatırım imkânları sayısı sınırlı ise, tüm yatırım alternatifleri kolayca sayılabilir veya hesabedilebilir.

Mevcut Yatırım İmkânları Sayısının Sınırsız Olduğu Durum :

İkinci durumda, her bir zaman noktasındaki mevcut yatırım imkânları sayısı ve bu yüzden yatırım alternatifleri sayısı sınırsızdır. Yani, sınırsız setlerin sınırsız sayısının olduğu bir durumdur. Şayet

zaman bir tam sayı eksenini üzerinde ölçülmeyip sadece gerçek sayı eksenini üzerinde ölçülebiliyorsa, her bir zaman noktasındaki yatırım imkânları setinin sınırlı veya sınırsız olduğuna bakmaksızın, tüm yatırım alternatifleri setinin sayılabilir olmadığına karar verilebilir. Bu, «tüm gerçek sayılar setinin tamamen sayılabilir olmadığı» neticesinden çıkarılmaktadır.

Optimal Projenin Tesbiti :

Yatırım alternatifleriyle ilgili olarak ifade edilen karar ağacına tekrar dönelim. Karar ağacı üzerinde en iyi yolu (proje) seçerken ortaya çıkacak karar probleminin basit olduğu sonraki ifadelerden anlaşılacaktır. Burada karşılaşılabilecek ilk güçlük, en iyi yolu tesbit edecek bir kriterin tayininde doğacaktır. Şayet en iyiyi tesbit edebilecek bir ölçü varsa, elbetteki o zaman bu zorluk ortaya çıkmayacaktır.

En iyi yol, en fazla fayda sağladığından bir anlamda böyle bir ölçü vardır. Herbir yolun ölçülmesiyle elde edilen fayda bütün diğerleri ile karşılaştırılır ve faydası maksimize olan yol seçilir. Bununla beraber fayda kavramı, bütün fertlerin aynı fayda fonksiyonuna sahip olduğu fârz edilmedikçe, fertlerde alakalı olduğundan bir karar da fayda fonksiyonunu kullanacak şahıs veya şahıslar hakkında verilmelidir. Bunlar yapılamazsa hiç olmazsa, faydanın yaklaşık bazı muhtemel kriterleri tesbit edilmelidir.

Hangi yolun en iyi olduğuna karar verirken kriterin önemsenmemesi, kapsanan yolların sıralanmasıyla ilgili zorluklar doğurur. Ayrıca sanki, meselâ t_0 'da değerlendirilebilen tek bir yolun var olduğu gibi makul olmayan bir durum ortaya çıkar. Diğer taraftan şayet, problem bir anlamlı çözümü gerektiriyorsa o taktirde buradaki zaman bir tam sayı ekseninde ölçülecek cinsten olmalıdır. Verilen zaman periyodundaki mevcut yatırım imkânlarının sınırsız sayıda olmasıyla durum değişir. Mademki yatırım imkânlarının herbirini kesinlikle belirtmek sadece zaman aralığının sınırlı olan kısmında mümkündür, o halde, göz önünde tutulan periyodun kapsadığı imkânların tmünü kesinlikle belirtmek mümkün değildir. Bunun istisnası; t_0 ile t_1 arasındaki zaman aralığıdır. Şayet bu aralık sınırsız ise o taktirde hiçbir ifade verilemez. Fakat bu son durum çok nadirdir. Böylece şayet, verilen zaman noktasındaki mevcut yatırım imkânlarının sayısı sınırsızsa biz yine, problemin çözüm bölgesi dışında olduğu sonucuna

varmalıyız. Yani problem, tümüyle gözönünde tutulamaz ve böylece bütünüyle bir optimal çözüm güvensizliği var demektir.

Şayet verilen herhangi bir zaman, noktasındaki mevcut yatırım imkânlarının sayısı sınırlıysa, yukarıdaki analiz geçerli olabilir veya olamaz. Bununla beraber, Münferit yollar ele alınınca, mademki bu yollar son derece uzak geleceği kapsamaktadırlar o halde aynı düzenleme devam eder. Böylece, bu durumda bile, şayet zaman periyotlarının sayısı sınırsız ise problem, yine halledilemez durumda kalır.

Bu yüzden, çözüm için gerekli —fakat yeterli değil— şartlar şunlardır :

— Verilen herhangi bir periyottaki mevcut yatırım imkânları sayısının sınırlı olması,

— Karar ağacı boyunca herbir yolu değerlerken sadece zaman periyotlarının sınırlı sayısı.

Hemen sonra ortaya çıkan soru; bu şartların modelin köklü genelliğini ortadan kaldırıp kaldırmadığıdır. Şayet herhangi bir zaman noktasındaki mevcut yatırım imkânları sayısı sınırlı ise ilk şart, hiç bir şeyi ortadan kaldırmaz. Şayet bu şekilde değilse verilecek cevap; göz önünde tutulan imkânlardan, kararın değiştirilmesine sebep olacak dışarıda bırakılmış herhangi bir yatırım imkânının mevcut olup olmadığına, bağlı olacaktır. Şayet t_n zamanından sonraki periyotların tümünde mevcut olan yatırım imkânları, t_n zamana kadar olan yoldaki Yatırım imkânları üzerinde herhangi bir etkiye sahip olmayacaklarsa ve yollar sadece t_n 'e kadar değerlendirileceklerse bu taktirde genelliğin en düşük seviyesi söz konusudur. Böylece genel modelin alt sınırı tesbit edilmiş olmaktadır.

SONUÇ

En genel şekli ile bir optimal yatırım kararına varmak için neyin gerekli olduğunu ifade etmeğe çalıştığımız bu makalede, «bütünüyle genel model»in çözümdeki güçsüzlüğünü belirten bazı zorluklara işaret edildi. Bununla birlikte, çözüm için gerekli olan şartlar elbetteki modelin genelliğini azaltmak yönünde herhangi bir etkiye sahip değillerdir.

«Bütünüyle genel model» yanında «geçerli şarta bağlı model»e, başka bir makale konusu olabileceğinden, burada fazla girilmedi.

KAYNAKLAR

- Anthony, R. N. — J. S. Reece : Management Accounting Principles, Third edition, Richard D. Irwin, Inc. Homewood, Illinois, 1975.
- Barges, Alexander : The Effect of Capital Structure on the Cost of Capital, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N. J., 1963
- Baron, David P. : «Investment Policy, Optimality, and the Mean-Variance Model», The Journal of Finance, March 1979, Cilt 34, No. 3, Sh. 207.
- Blerman, H. — S. Smidt : Yatırım Projelerinin İktisadi Analizi ve Finansmanı, Çeviren; T. Var, Güzel İstanbul Matbaası, Ankara, 1970
- , — J. E. Hass : «Capital Budgeting Under Uncertainty : A Reformulation», The Journal of Finance, March 1973, Cilt 28, Sh. 119-129
- Bodenhorn, D. : «On the Problem of Capital Budgeting», The Journal of Finance, December 1959, Cilt 14, Sh. 473-492.
- Bodie, Zvi — R. A. Taggart : «Future Investment Opportunities and the Value of the Call Provision on a Bond», The Journal of Finance, September 1978, Cilt 33, No. 4, Sh. 1187
- Brigham, E. F. : Financial Management, The Dryden Press, Hinsdale, Illinois, 1977.
- Brown, K. C. : «The Rate of Return of Selected Investment Projects», The Journal of Finance, September 1978, Cilt 33, 4, Sh. 1250—1253.
- Dean, Joel : Capital Budgeting, Columbia University Press, New York, 1951.
- Elton, E. J. — M. J. Gruber : «Dynamic Programming Applications in Finance», The Journal of Finance, May 1971, Cilt 26, No. 2, Sh. 473—506.
- Fama, E. F. : «The Effects of a Firm's Investment and Financing Decision», American Economic Review, June 1978.
- Fremgen, J. A. : «Capital Budgeting Practices : A. Survey», Management Accounting, May 1973, Sh. 19—25.
- Gordon, M. J. : «The Investment, Financing and Valuation of the Corporation. Richard Irwin, Inc., Homewood, Illinois, 1962
- Hirshleifer, J. : «On the Theory of Optimal Investment Decision», Journal of Political Economy, August 1958, Cilt 66, Sh. 329—352.
- Modigliani, F. — M. H. Miller : «The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment», American Economic Review, June 1958, Cilt 48, Sh. 261—297
- Renshaw, E. : «A Note on the Arithmetic of Capital Budgeting Decisions», The Journal of Business, July 1957, Cilt 30, No. 3.
- Senbet, L. W. — H. E. Thompson : «The Equivalence of Alternative Mean-Variance Capital Budgeting Models», The Journal of Finance, May 1978, Cilt 33, No. 2, Sh. 395—401.
- Solomon, E. : İşletme Finansmanı Teorisi. Çeviren; T. Var. Güzel İstanbul Matbaası, Ankara, 1971.
- Weingarter, H. M. : Mathematical Programming and Analysis of Capital Budgeting Problems. Markham Publishing Co., Chicago 1967.