

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELERDE FİNANSAL KRİZLERİN TAHMİN
MODELLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÜNSAL KIRAN

Anabilim Dalı : İktisat Anabilim Dalı

Programı : Tezli İktisat Yüksek Lisans

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Burç Ülengin

Mart 2009

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELERDE FİNANSAL KRİZLERİN TAHMİN
MODELLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÜNSAL KIRAN

(412061019)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 04 Mart 2009

Tezin Savunulduğu Tarih : 10 Mart 2009

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Burç ÜLENGİN (İTÜ)

Diğer Jüri Üyeleri : Yrd. Doç. Dr. Mehtap HİSARCIKLILAR (İTÜ)

Yrd. Doç. Dr. Orhan ERDEM (Bilgi Ü.)

Mart 2009

ÖNSÖZ

Son yüzyılda neden birçok ekonomik kriz meydana gelmiştir? Krizi meydana getiren etkenler nelerdir? Ekonomik krizlerin önceden tahmini acaba mümkün mü?

Özellikle 1980 sonrası, gelişmekte olan ülkeler birçok ekonomik kriz geçirmişler ve bunların önemli sonuçları olmuştur. Bunun üzerine birçok kurum ve akademisyen bu krizler üzerine çalışmalarda bulunmuştur. Çalışmalardan bir kısmı ise bu krizlerin nedenleri ve önceden tahmin modelleri olmuştur. Bu çalışmada ise 20 gelişmekte olan ülkede 1993-2001 yılları arasındaki finansal krizlerin tahmin edilebilmesi için erken uyarı sistemi geliştirilmiştir.

Bu çalışmanın hazırlanmasında engin bilgi ve tecrübesi ile bana büyük destek veren danışman hocam Prof. Dr. Burç Ülengin'e teşekkürü bir borç bilirim.

Şubat 2009

Ünsal KIRAN

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
KISALTMALAR.....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	V
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
ÖZET.....	VIII
SUMMARY.....	IX
1. GİRİŞ.....	1
2. FİNANSAL KRİZLERİN TAHMİNİ ÜZERİNE YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	3
2.1 Finansal Kriz Tanımları.....	4
2.2 Finansal Kriz Türleri.....	6
2.3 Para Krizi Teorileri.....	7
2.3.1 Birinci Nesil Kriz Modelleri.....	8
2.3.2 İkinci Nesil Kriz Modelleri.....	9
2.3.3 Üçüncü Nesil Kriz Modelleri.....	11
2.4 Erken Uyarı Sistemi Modelleri.....	12
2.4.1 Regresyon Modeli.....	13
2.4.2 Sinyal Modeli.....	14
2.4.3 Logit ve Probit Modeller.....	15
3. EKONOMETRİK MODEL.....	18
3.1 Logit Model.....	18
3.1.1 Binomial Logit Model Tanım.....	18
3.1.2 Logit Model Kullanımının Önemi (Doğrusal Olmayan Etki).....	21
3.2 Multinomial Logit.....	22
3.2.1 Multnomial Logit Tanımı.....	22

3.2.2	Kriz Sonrası Sapması (Post-Crises Bias).....	23
3.3	Binomial ile Multinomial Logit Model Karşılaştırılması.....	25
3.4	Panel Veri Analizi.....	29
3.4.1	Sabit Etkiler Modeli.....	31
3.4.2	Rassal Etkiler Modeli.....	31
3.5	Hausman Testi.....	32
4.	GELİŞTİRİLMİŞ ERKEN UYARI MODELLERİ UYGULAMASI.....	34
4.1	Modellerin Tanımı ve Performansları.....	34
4.1.1	Multinomial Logit Sonuçları.....	34
4.1.1.1	Ülke Kukla Değişkeni ile: Model 1.....	34
4.1.1.2	Zaman Kuklası ile: Model 2.....	39
4.1.1.3	Ülke ve Zaman Kukla Değişkeni ile: Model 3.....	42
4.1.2	Panel Veri Analizi.....	45
4.1.2.1	Panel Veri Modeli.....	45
4.2	Model Performanslarının Karşılaştırılması.....	49
5.	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	53
	KAYAKLAR.....	56
	EKLER.....	59
	EK.1.....	59
	EK.2.....	60
	EK.3.....	64
	EK.4.....	65
	EK.5.....	67
	EK.6.....	72
	EK.7.....	78
	YAZAR HAKKINDA.....	80

KISALTMALAR

BF	: Bussiere-Fratzscher
CSFB	: Credit Suisse First Boston
DCSD	: Developing Country Studies Devision
IMF	: International Monetary Fund
EM	: Emerging Market
EWS	: Early Warning System
KLR	: Kaminsky-Lizondo-Reinhart

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1: Seçim Problemi.....	26
Çizelge 3.2: BF Logit Model (32 ülke).....	27
Çizelge 3.3: BF Logit Model (20 ülke).....	27
Çizelge 3.4: IMF-DCSD Model.....	27
Çizelge 3.5: IMF-KLR Model.....	27
Çizelge 3.6: Goldman-Sachs Model.....	28
Çizelge 3.7: CSFB Model.....	28
Çizelge 3.8: BF Multinomial Logit Model (20 ülke).....	29
Çizelge 4.1: Model 1 Denklem Katsayıları (Özet).....	36
Çizelge 4.2: Model 1 Performans Değerlemesi (20 ülke).....	38
Çizelge 4.3: Model 2 Denklem Katsayıları (Özet)	40
Çizelge 4.4: Model 2 Performans Değerlemesi (20 ülke).....	41
Çizelge 4.5: Model 3 Denklem Katsayıları (Özet).....	42
Çizelge 4.6: Model 3 Performans Değerlemesi (20 ülke).....	44
Çizelge 4.7: Model 4 - Logit Model Denklemleri (Özet).....	46
Çizelge 4.8: Panel Logit Random-Fixed Hausman Testi Sonucu.....	47
Çizelge 4.9: Panel Probit Model Denklemi (Özet).....	48
Çizelge 4.10: Panel Logit ile Panel Probit Hausman Testi Sonucu.....	48
Çizelge 4.11: Model 4 Performans Değerlemesi (20 ülke).....	49
Çizelge 4.12: Model Performansları Özet Çizelgesi.....	50
Çizelge 4.13: Multinomial Modellerin Karşılaştırılması.....	51
Çizelge 4.14: Binomial Modellerin Karşılaştırılması.....	51
Çizelge E.1: Ülke Listesi	59
Çizelge E.2: Ülke ve Kukla Değişkenleri	64
Çizelge E.3: Model 1 Denklem Katsayıları	65
Çizelge E.4: Model 2 Denklem Katsayıları.....	67
Çizelge E.5: Model 3 Denklem Katsayıları.....	72

Çizelge E.6: Model 4- Logit Model Denklemleri.....	78
Çizelge E.7: Panel Probit Model Denklemi.....	79

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1: (a) Doğrusal Olasılık Modeli, (b) Doğrusal Olmayan Olasılık Modeli....21

Şekil 3.2: Örnek bir kriz evresi.....24

GELİŞMEKTE OLAN ÜLKELERDE FİNANSAL KRİZLERİN TAHMİNİ

ÖZET

Son yıllarda, tüm dünyada “küreselleşme” süreci olumlu ve olumsuz tarafları ile tartışmaların merkezine oturmuş ve değişik konuları araştıran akademisyen çevreleri üzerinde ciddi olarak düşünmeye sevk eden bir olgu halini almıştır. Genelde dünya ekonomisi özelde ise ülke ekonomileri açısından küreselleşme, ülkelerin nesnel koşullarına paralel olarak ekonomide değişik gidişatlara yol açmaktadır. Bu açıdan bakıldığında, küreselleşme özellikle gelişmekte olan ülkeler için birçok nimet sunarken bu nimetleri gereği gibi kullanma için gerekli olan temel makroekonomik parametrelerden yoksunluk neticesinde ülkeler finansal kriz denilen problemleri yaşamaktadırlar.

Dünya genelinde birçok farklı ülkede sıklıkla finansal krizlerin meydana gelmesi, araştırmacılara yeni bir çalışma alanı doğurmuştur. Finansal krizlere yönelik yapılan sayısız çalışmadan ortaya çıkan sonuç; Finansal krizlerin dinamik bir sürecin etkisi ile değişik faktörlerin tetiklemesi ile ortaya çıktığı, bu nedenle de finansal krizlere ait temel parametrelerin sürekli olarak değiştiğinin tespiti.

Yukarıda bahsedilen hususlar çerçevesinde, gelişmekte olan ülkelerin finansal krizlerin yıkıcı etkilerinden korunması amacıyla bu krizlerin tanımlanması, nedenlerinin belirlenmesi ve önceden öngörülebilmesi gerekmektedir. Dolayısıyla, bu konuda yapılan çalışmalar, yarınlara yönelik kaygıların azaltılması bakımından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada da 20 gelişmekte olan ülkede 1993-2001 yılları arasındaki veriler incelenmiş ve krizlerin tahmini üzerine önemli bir erken uyarı sistemi geliştirilmiştir. Yeni geliştirilen model ile krizlerin önceden öngörülmesinde önemli derecede bir başarı elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Finansal krizler, Eken Uyarı Sistemi, Multinomial Logit Model

FORECASTING FINANCIAL CRISES IN EMERGING MARKET

SUMMARY

During recent years, globalization period stands on the centre of the debates with its both negative and positive aspects and has turned into a phenomenon that makes academic people researching different issues think on seriously.

In general for the world economy and particularly for the local economies, globalization results in different course of events in parallel with the concrete conditions of different countries. From this point of view, while globalization serves for certain benefits for developing countries, due to the lackness of macroeconomic parameters necessary for the utilization of these benefits, these countries experience with problems called “financial crisis”.

Frequently occurring financial crises in many different countries in whole world result in the emergence of a new working area for researchers. The result of countless researches about the financial crisis is the determination that financial crisis occurs within a dynamic period and is triggered by different factors so that the basic parameters of financial crisis are continuously varying.

Within the framework of above mentioned issues, in order to protect developing countries from the detrimental effects of financial crisis, definition, identification of the causes and anticipation of these crisis is vital. That is why these studies have a great importance in diminishing the concerns for the future. In this study, 20 emerging markets (EM) and their datas between 1993-2001 were analyzed and a new early warning model was developed for forecasting financial crises in EM. By the help of this model, very successful results in forecasting crises were acquired.

Key Words: Financial Crisis, Early Warning System (EWS), Multinomial Logit Model

1. GİRİŞ

Gelişmekte olan ülkeler son yirmi yılda siyasi sistemlerini demokratik hale getirmek, bu sistemle uyumlu olarak çalışan serbest piyasa ekonomisine geçmek için çaba göstermişlerdir. Daha önce nadiren bir ülke, devletin hemen hemen ekonominin tüm yönlerini denetlediği bir durumdan, kararların piyasalar yoluyla olduğu bir duruma geçmek için planlı bir girişimde bulunmuştur. Bu geçişler, 1990 sonrasında Sovyetler Birliği'nin yıkılması ile daha önce planlı ekonomiye dayalı bir sistem benimsemiş olan demir perde ülkelerinde sıkça görülmüştür. Ülkeler, Globalleşme ile hızlanan serbestleşme hareketleri doğrultusunda, serbest ticaret, gümrük engellerinin ortadan kalkması, faktör dolaşımlarının serbestleşmesi ve finansal piyasaların daha serbest hale getirilmesi gibi daha çok batı ekonomilerinin benimsemiş olduğu girişimlerde bulunmuşlardır. 1980 sonrası arz yönlü politikalara paralel olan liberal düşünce ve iki kutuplu dünya düzeninin ortadan kalkması bu rüzgâra olumlu bir ivme kazandırmıştır.

Bu akımların olumlu etkilerinden yararlanmak isteyen birçok ülke 1980-1990 yılları arasında finansal serbestleşme politikalarını benimsemiş; ancak birkaç Güney Doğu Asya ülkesi dışında bu politikaların çoğu başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Finansal serbestleşme politikaları bekleneni vermemekle kalmamış, uygulandığı ülkelerin birçoğunda finansal krizlere neden olmuş ve ülke ekonomilerine ciddi zararlar vermiştir. Bu zararlar neticesinde iktisat çevreleri finansal krizler üzerinde yoğun çalışmalarda bulunmuşlardır. Bu çalışmalar, krizleri neden sonuç ilişkileri çerçevesinde incelemiş, krizleri sınıflandırmış ve krizlerin önüne geçmek için çeşitli tedbirleri içermiştir.

Bununla birlikte, finansal krizlerin farklı coğrafyalarda ve farklı makroekonomik şartlarda ortaya çıkıyor olması ve dolayısıyla her bir krizin kendine özgü unsurlara sahip olması krizlerin öngörülmesini zorlaştırmaktadır. Ayrıca, hala birçok ülkenin finansal piyasalarında yeterince derinliğin oluşmamış olması ve hali hazırda bu sistemin zaaflarından yararlanmak isteyen bir takım kişi ve kurumların bulunması bu krizlerin arkasında yatan faktörlerin anlaşılmasını son derece önemli kılmaktadır. Her ne kadar erken uyarı sistemleri ortaya çıkarılmış olsa da içlerinde ülkemizin olduğu birçok gelişmekte olan ülke bu krizlerin olumsuz etkilerini yaşamış, başta

finans sektörü olmak üzere ülkelerin ekonomik ve sosyal durumlarında köklü değişiklikler yaşanmıştır.

Bu çalışmanın amacı da gelişmekte olan ülkeler için (ülke listesi için EK 1 e bakınız) farklı erken uyarı sistemi modellerini geliştirmek ve performanslarını karşılaştırmak olacaktır. Bunun için, ikinci bölümde ilk olarak önceden yapılmış olan çalışmalardan bahsedilecektir. Yapılan bu çalışmalar, içinde kullanılan ekonometrik modellere göre sınıflandırılacaktır. Daha sonra üçüncü bölümde logit modeller ile ilgili genel bir değerlendirme yapılacaktır. Binomial logit model ile multinomial logit model tanıtıldıktan sonra ikisi arasındaki performans farklı karşılaştırılacaktır. Ayrıca bu bölümde kısa olarak panel veri analizi ve Hausman Testi üzerinde durulacaktır.

Son olarak dördüncü bölümde farklı multinomial logit modeller geliştirilecektir. Bu modellerde incelenen 20 farklı gelişmekte olan ülke ve incelenen her zaman dilimi (1993M12-2001M9) ayrı ayrı ele alınacaktır. Daha sonra geliştirilen bu modeller arasında performans değerlendirilmesi yapılarak krizlerin önceden tahmin edilebilmesinde en etkin sonucu veren model bulunmuş olunacaktır.

2. FİNANSAL KRİZLERİN TAHMİNİ ÜZERİNE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Son yirmi yılda gelişmekte olan ülkeler, ekonomilerinin dış dünyaya açılması ile beraber çok hızlı bir büyüme sürecine girmişlerse de beraberinde birçok sorunla karşılaşmışlardır. Eskisine göre daha sık krizlerle boğuşan birçok gelişmekte olan ülke, bu krizlerin olumsuz etkilerini yaşamış, başta finans sektörü olmak üzere ülkelerin ekonomik ve sosyal durumlarında köklü değişiklikler yaşanmıştır. Bu nedenden dolayı gerek akademik çevreler gerekse büyük kuruluşlar (IMF ve Dünya Bankası) finansal krizler üzerine daha çok yoğunlaşmış, bu krizlerin nedenlerini ve sonuçlarını incelemiş ve bir sonraki krize hazırlıklı olmak ve etkisini azaltmak için çaba göstermişlerdir.

Uygulamada finansal krizler daha çok bankacılık ve para krizi dediğimiz ayrıma tabi tutulmuş ancak; finansal krizlerin sınıflandırılmasına yönelik farklı kriz sınıflandırmalarını ortaya koyan çalışmalar da yapılmıştır. Para krizleri de kendi içerisinde birinci, ikinci ve üçüncü nesil kriz modelleri şeklinde bir ayrıma tabi tutulmaktadır. Bu modellerin ortak noktaları bulunmakla birlikte her bir modelin bütün krizleri açıklayabilecek nitelikte olmadığı görülmektedir. 1970’lerde ve 1980’lerin başında Latin Amerika ülkelerinde ortaya çıkan krizleri açıklamak için Birinci nesil kriz modelleri ortaya atılmıştır. Fakat 1992 Avrupa Para krizini açıklamada bu model yeterli gelmemiş, İkinci nesil para krizleri teorisi literatüre girmiştir. 1997 Asya krizinin etkilerinin diğer krizlerden daha şiddetli olması ve yayılma etkisi nedenleri ile diğer kriz modellerinden farklılıklar içermesi üçüncü nesil kriz modellerini iktisat literatürüne sokmuştur.

Finansal krizler için modeller oluşturulurken bu modellere uygun olarak krizlerin öngörülebilmesi için çeşitli erken uyarı sistemleri oluşturulmaya çalışılmıştır. Avrupa 1992–93 para krizi ve 1994–95 Meksika para krizi ve özellikle 1997–98 yılında Asya’da ortaya çıkan kriz erken uyarı sistemleriyle ilgili çalışmaların genişletilmesine katkıda bulunmuştur. IMF bu konu ile ilgili olarak son derece yoğun çalışmalarda bulunmuştur. Konu ile ilgili olarak Kaminsky, Lizondo ve Reinhart

1998 yılında, Berg ve Patillo 1999 yılında ve bunlara ilaveten Merkez Bankaları, akademisyenler ve özel sektör kurumları çeşitli modeller geliştirmişlerdir.

Bir sonraki bölümde şimdiye kadar yapılmış bazı akademik çalışmalara değinilecektir. Öncelikle literatürde var olan kriz tanımlarına daha sonra krizlerin sınıflandırılması ve erken uyarı sistemleri incelenecektir.

2.1 Finansal Kriz Tanımları

Finansal krizler üzerine geniş bir literatür bulunmakla beraber bunlarda farklı farklı kriz tanımları yer almıştır. Ancak genel olarak erken uyarı sistemleri üzerine yapılmış çalışmaların çoğunda para krizleri ele alınmış ve para birimi üzerindeki baskıyı ölçerek bir kriz tanımına yer vermişlerdir (Fratzscher ve Bussiere,2002:9). Mishkin (1996:1-2) göre, “Finansal kriz, verimli yatırım olanaklarına sahip finansal piyasaların ahlaki tehlike ve ters seçim problemlerinin gittikçe kötüleşmesi nedenleriyle, fonları etkili biçimde kanalize edememesi sonucu ortaya çıkan doğrusal olmayan bozulmadır.” Edwards ise krizleri paranın değerindeki belirgin bir düşüşe bağlamıştır (Edwards,2001:29).

Bunların dışında birçok araştırmada krizi belirlemek ve tanımlamak için bazı endeksler hesaplamışlardır. Sachs vd. (1996) yapmış olduğu çalışmada kriz endeksini (IND) reel döviz kurundaki değer kaybı ile dış rezervlerdeki yüzdelik azalma olarak tanımlamıştır. Bu iki unsurdaki farklılıklar nedeni ile ülkeler arası kıyaslamalar yapılırken farklılıkların toplam üzerindeki ters varyansları dikkate alınmıştır. Bu endeksin altında yatan mantık: Hükümetin büyük miktarda bir sermaye çıkışına döviz kurunun değerini düşürerek, döviz kurunu korumak için uluslararası rezervlerini tüketerek ya da yurt içi faiz oranlarını yükselterek müdahalede bulunmasıdır (Rabe, 2000:28).

Kriz olasılığını tahmin etmede kullanılan probit modellerin öncüsü olan Frankel ve Rose’a göre döviz kurunun % 25 değer kaybetmesi ya da yıllık devalüasyon oranında % 10’luk bir artış kriz olarak kabul edilmektedir (Frankel ve Rose,1996:3). Diğer taraftan Esquivel ve Larrain modellerinde sadece başarılı spekülasyon atakları krize dahil ederken, kriz tanımı olarak nominal döviz kurundaki keskin değişiklikleri kriz olarak vermişlerdir. Kriz tanımlanırken iki unsur ele alınmıştır. Birincisi devalüasyon oranının o ülkenin standartlarından daha yüksek olmasıdır. Diğeri ise nominal devalüasyonun satın alma gücünü ve yerli parayı anlamlı biçimde etkileme

unsurudur. Bu iki unsurun kriz üzerinde etkili olabilmesi için en azından kısa vadede nominal devalüasyonun reel döviz kuru üzerinde etkili olması gereklidir (Esquivel ve Larrain, 1998:8).

Kamin, Schindler ve Samuel ise krizi, reel döviz kurunun ve uluslararası rezervlerdeki değişimin ortalaması olarak tanımlamışlardır (Kamin vd.,2001:9). Sinyal yöntemini kullanan çalışmalar arasında en önemlisi Kaminsky ve Reinhart'ın 1996 yılında yapmış oldukları çalışmadır. 1997 yılında Kaminsky, Lizondo ve Reinhart 1996 yılında çerçevesini çizilen modeli genişletmişlerdir. Genişletilen bu modele de kısaca KLR modeli adı verilmiştir.

Modeldeki değişkenlerin kriz öncesi farklı davranışları üzerinde durulmuş, kriz ise ani spekülasyon nedeni ile döviz kurunda yaşanan büyük düşüşler, rezervlerin azalması ya da her ikisinin bir arada gerçekleşmesi olarak tanımlanmıştır (Kaminsky vd., 1999:7).

Son olarak Bussiere ve Fratzscher'in Avrupa Merkez bankası için yaptıkları bir çalışmada kriz tanımında EMP (Exchange Market Pressure) değişkeni kullanılmıştır.

$$EMP_{i,t} = w_{rer} \left(\frac{RER_{i,t} - RER_{i,t-1}}{RER_{i,t-1}} \right) + w_r (r_{i,t} - r_{i,t-1}) + w_{rez} \left(\frac{res_{i,t} - res_{i,t-1}}{res_{i,t-1}} \right) \quad (2.1)$$

Burada EMP; reel efektif kurdaki (RER) , faizlerdeki (r) ve döviz rezervindeki (res) değişimin ağırlıklandırılmış ortalaması ile hesaplanır. Döviz kurunda ve faizlerde reel değerlerin alınması ülkeler arasındaki ve zaman etkenini ortadan kaldırmak için yapılır. Burada ağırlandırma katsayısı (w), az oynak olan değişkende yüksek katsayı çok oynak olanda düşük katsayı verilir. Bu katsayılar örneklemedeki bütün verilerden yola çıkarak her bir değişkenin varyansının tersi olarak tanımlanır (Bussiere ve Fratzscher,2002:9).

Bu açıklamadan sonra para kriz tanımı aşağıdaki gibi yapılmıştır:

$$CC_{i,t} = \begin{cases} 1 & \text{eğer } EMP_{i,t} > EMP_i + 2 SD(EMP_i) \\ 0 & \text{eğer yukarıdaki koşul dışındaki herhangi bir durumda} \end{cases} \quad (2.2)$$

Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere, bir ülkenin $EMP_{i,t}$ değişkeni o ülkenin EMP ortalamasından iki standart sapma kadar fazla ise o ülkede para krizinin olduğu varsayılmıştır (Bussiere ve Fratzscher,2002:9).

Yukarıda bahsedilen tanımlardan Bussiere ve Fratzscher'in çalışmalarında ele aldığı kriz tanımı bu çalışmada da temel alınmıştır.

2.2 Finansal Kriz Türleri

Doksanlı yıllar dünyanın çeşitli bölgelerinde güçlü etkileri olan finansal krizlerin ortaya çıktığı bir dönem olmuştur. Etkileri bölgesel olmaktan çok küresel olan bu krizlere örnek olarak, 1992–93 yıllarında Avrupa Döviz Kuru mekanizmasında (ERM) ortaya çıkan para krizi, Latin Amerika'da ortaya çıkan Tekila Krizi ve 1997 yılında Tayland'dan başlayarak yayılan Güneydoğu Asya Krizleri verilebilir. 1990'larda yaşanan bu krizler ortak özelliklere sahip olmakla birlikte, ülkelere ve bölgelere özgü özelliklere de sahiptir (Gür ve Tosuner, 2002.11).

Krizler bankacılık, ödemeler dengesi, para ve dış borç krizleri şeklinde bir takım alt ayrımlara tabi tutulabilir. Bu krizlerin bir kısmı bulaşıcı olabilmektedir. Örneğin, Avrupa'da yaşanan krizin yayılma gibi bir etkisi olmamış ve bu kriz sadece bir para krizi olarak isimlendirilirken, Meksika krizi, "tekila etkisi" denilen bir yayılma etkisiyle birlikte ekonominin çeşitli alanlarında problem yaratmış ve bu krize ekonominin birçok değişkenini bünyesinde barındırdığı için finansal kriz olarak adlandırılmaktadır. Dolayısıyla, finansal kriz dediğimiz kavram, bünyesinde bir ya da daha fazla kriz çeşidini içeren karmaşık bir yapıdan ibaret olmaktadır (Erdoğan,2006:18).

Literatürde finansal kriz türleri olarak çeşitli ayrımlar yapılmıştır. Örneğin, Feldstein (1999:6-13) finansal krizleri dört başlığa ayırmıştır:

- Cari hesap krizleri,

- Bilanço krizleri,
- Banka paniklerinin neden olduğu para krizleri,
- Sirayet krizleri ve irrasyonel spekülasyon.

Bunlara ek olarak, bir ülkenin kamu veya özel kesime ait dış borçlarını ödeyememe durumu olarak algılanan dış borç krizlerini, kredi verenler arasında eşgüdüm başarısızlıklarını ön plana çıkaran düzensiz işleyiş krizlerini ve alınmış olan garantilerden dolayı kaynakların aşırı risk içeren alanlara aktarılmasıyla ortaya çıkan asimetric bilgi teorileri kapsamında “tersine seçim ve ahlaki tehlike” krizlerini de eklemek mümkündür (Delice, 2003:61; Gür, 2002:13).

Yapılan birçok çalışma kriz olarak para ve finansal kriz odaklı yapmıştır. Bunlardan, Coşkun (2001:39) bankacılık ve para krizlerini finansal krizlerin en önemli iki bileşeni olarak görmektedir. Kaminsky ve Reinhart (1999:473), yapmış oldukları bir çalışmada ne eski literatürde ne de yeni literatürde bankacılık ve para krizleri arasındaki ilişkiye çok fazla dikkat edilmediğini ifade etmişlerdir. Bu iki krize ikiz krizler adını vermişler ve Şili, Finlandiya, Meksika, Norveç ve İsveç deki krizlerin ikiz krizlerin örnekleri olduğunu ve bunlara son dönemlerde yaşanan Tayland, Endonezya ve Kore krizlerinin eklendiğini belirtmişlerdir.

2.3 Para Krizi Teorileri

Bir para krizi; döviz kurunda keskin bir çöküş olması, hükümetin devalüasyonu ilan etmesi ve birden döviz kuru rejimini modifiye etmesi, sermaye akışlarını sınırlaması, birkaç saat için para piyasalarını kapatması durumlarına verilen genel bir isimdir. Bu, uzmanların gerçeklere dayanan yaklaşımları neticesinde ortaya çıkan bir tanımdır (Burkart ve Coudert, 2000:5).

Para krizlerini daha geniş bir çerçeve içerisinde tanımlayacak olursak: Bir para krizi özellikle sabit döviz kuru sistemlerinde piyasa katılımcılarının taleplerini aniden yerel para ile birimlendirilmiş aktiflerden yabancı paralı aktiflere kaydırmaları sonucu, Merkez Bankasının döviz rezervlerinin tükenmesi şeklinde ortaya çıkan krizlerdir. Bir ülke parasının üzerindeki spekülative saldırı devalüasyonla veya şiddetli değer kaybı ile sonuçlanırsa veya Merkez Bankası büyük miktarlarda rezerv satmak veya faiz oranlarını önemli oranlarda yükseltmek suretiyle parayı korumaya zorlanırsa bir döviz veya para krizi oluşur (Delice, 2003:59).

Finansal krizler 20. yüzyıl içerisinde son yıllara kadar çok önemli görülmemiştir. Eski tarihçiler daha çok bankacılık ya da hükümetlerin borçlarını ödeyememesinden kaynaklanan borç krizlerini kaydetmektedir. Dolayısıyla, finansal krizlerin önemli unsurlarından birisi olan para krizleri yüzyılın son çeyreğine kadar çok sık rastlanan bir olay değildir. Bunun sebebi dünya savaşlarından önce paranın bağlandığı bir altın standardının olması ve savaşlardan sonra bu standardın biraz değiştirilerek indirek biçimde bir altın standardına çevrilmiş olması nedeniyle paranın mobilitesinin kısıtlanmış olmasıdır (Erdoğan, 2006:29). 1970’lerde Bretton Woods adı verilen bu sistemin kırılması ile birlikte bir belirsizlik durumu ortaya çıkmıştır. Bu belirsizlik menşesini adını Frankel’in (1999) koyduğu mümkün olmayan üçlüden (impossible trinity) almıştır. Bunlar: döviz kuru istikrarı, para bağımsızlığı ve finansal piyasaların entegrasyonudur (Dabrowski, 2002:7).

Son dönemlerde uluslararası finans piyasası çeşitli sayıda para krizleri yaşamıştır. Dünya üzerindeki çeşitli ülkeler çeşitli zamanlarda krizlerle karşılaşmış ya da krizlerin baskısını hissetmiştir. 1976 yılında Meksika, 1980’lerin başında ve ortasında Arjantin, Brezilya, Meksika ve Peru, 1980’lerde Sili ve Arjantin, 1992 yılında Avrupa döviz kuru krizi, 1995 Meksika krizi ve 1997 yılında başlayıp Asya’nın büyük bir bölümüne yayılan Güneydoğu Asya krizi bu gruba içerisindedir (Saxena ve Wong,1999:3).

Para krizlerini açıklamaya yönelik pek çok teorik model bulunmaktadır. Bu modellerin ortak noktaları bulunsa da modellerin her biri bütün krizleri açıklayabilecek nitelikte değildir. 1970’lerde ve 1980’lerin başında Latin Amerika ülkelerinde ortaya çıkan krizleri açıklamak için Birinci nesil kriz modelleri ortaya atılmıştır. Fakat Şili (1982), 1992 Avrupa Para ve Meksika (1994), Asya (1997-1998) krizlerini açıklamada bu model yeterli gelmemiş, ikinci nesil para krizleri teorisi literatüre girmiştir (Kibritçioğlu vd., 1999:3). Daha sonra çalışmalar artırılmış ve 3. nesil olmaya aday çeşitli kriz modelleri ortaya çıkarılmıştır.

2.3.1 Birinci Nesil Kriz Modelleri

1960 yılında Mundell Merkez Bankasının sabit bir döviz kurunu sürdürebilmesi ile sahip olduğu uluslararası rezervlerin birbirinden bağımsız olduğunu söylemekteydi. Ne var ki, 1970’lerde Latin Amerika’da meydana gelen krizler ve bu krizlere neden olan sorunu inceleyen Krugman (1979) ve bunu 1984 yılında sadeleştirip genişleten

Flood ve Garber birinci nesil kriz modelleri adını alan teori ile bu düşünce sistemini altüst etmiştir (Dabrowski, 2002:17).

Birinci nesil kriz modelinin ortaya çıkışı Stephan Salant'ın mal piyasasının istikrarında yaşanabilecek olan tehlikeleri belirlemeye yönelik çalışması ile olmuştur. Bununla birlikte Salant'ın asıl çalışması bir otoritenin malın fiyatını sabit tutmak istemesi sonucundaki durumun ne olacağıdır. Salant'ın varsayımına göre spekülâtörler bir malı ancak o mal diğer mallara göre yüksek bir gelir getiren düzeyde fiyatının artacağı beklentisinde olmaları neticesinde ellerinde tutmak isterler. Yani, spekülâtörler ellerindeki malın fiyatının artacağını düşünmüyorsa bu malı ellerinden çıkarmak isteyeceklerdir. Spekülâtörlerin sattığı mallar merkezi otorite tarafından alınacaktır. Fakat malın fiyatının yükseleceği düşünülüyorsa spekülâtörler bu maldan satın alacaktır. Bir süre sonra otorite elindeki stokun bittiğini görecektir ve malın fiyatını sabit tutmaktan vazgeçecektir. Teorinin basitçe anlatımı bu şekildedir (Aslantaş ve Odyakmaz, 1998:2).

Birinci nesil modeller 1990'lı yıllara kadar para krizlerini açıklamada başarılı olmuş ancak; modelin bazı krizleri açıklamada yetersiz kalması üzerine başka modeller üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Birinci nesil modellere şu eleştiriler getirilmiştir: Birincisi Merkez Bankasının bir spekülâtif atakta döviz açığını kapatabilmesi konusundaki sert tutumudur. Merkez Bankası bir kriz esnasında dışarıdan döviz alabilir. Dolayısıyla rezervlerini yüksek tutabilir. Modele getirilen ikinci eleştiri ise bir kriz durumunda sabit kurun kaldırılacağını düşünen spekülâtörler çok aktif davranırken Merkez Bankasının pasif kalmasıdır. Modele getirilen bir diğer eleştiri ise Merkez Bankasının dalgalı kura daha yumuşak biçimde geçebileceğidir. Ancak realitede daha çok sistem değişikliğinin birden gerçekleşmesine rastlanmaktadır (Saxena, 2004:2).

2.3.2 İkinci Nesil Kriz Modelleri

1992-93 yıllarında Avrupa'da ortaya çıkan krizler öncesinde makro ekonomik temellerde bir bozulma olmaması ortaya çıkan krizin makro ekonomik problemlere vurgu yapan birinci nesil modellerle açıklanamaması sonucunu doğurmuştur. Bu nedenle para krizlerinin ortaya çıkışında başka nedenler arayan modeller üzerinde durulmaya başlanmıştır. Bu modeller hükümetin fayda ve maliyet analizini dikkate alan ve piyasadaki olumsuz bekleyişlerin kendi kendini doğruladığı ikinci nesil kriz modelleridir.

Birinci nesil modellerden ayrılan ikinci nesil kriz modelleri aslında şu durumlara vurgu yapmaktadır (Krugman,1997):

- Hükümetin niçin sabit döviz kurunu bırakması gerektiğini açıklar,
- Hükümetin sabit döviz kurunu koruması için bir nedeni olmalıdır,
- İnsanların sabit kurun iptal edileceğine inanmaları hususunda krize yol açan kısır döngünün meydana gelmesi için sabit kuru korumanın maliyeti belli bir seviyeye ulaşmalıdır.

Başlangıçta Avrupa ülkelerinde yaşanan krizleri açıklamak için geliştirilen modellerde hükümet döviz kurunu sürdürmekle ilgili kararını bunu sürdürmenin maliyetini ve faydasını hesaplayarak verecektir. Dolayısıyla kuru sürdürmek için yapılacak analiz çeşitli makro ekonomik temellere dayalı olabilir. Model kayıp fonksiyonu adı altında bir matematiksel önerme içermektedir. Bu önermedeki değişkenlerin yerini birbiri ile değiş tokuş içerisinde olan makro ekonomik unsurlar almaktadır. Bunlar çeşitli ekonomistler tarafından incelenen enflasyonu düşük tutma ile üretimi yüksek tutma amacı, enflasyonu düşük tutma ile çelişen işsizliğin azaltılması amacı, kamu borcunun reel olarak düşük tutulması ile enflasyon arasındaki değiş tokuş amacı ve faiz ve enflasyon oranları örnek olarak gösterilebilir (Akçağlayan, 2005:115-116).

İkinci nesil modeller üzerinde yapılan çalışmalarda sonuç hep aynı olmakta dolayısıyla krizler, uygulanan ekonomik politikalar ile döviz kuru rejimlerinin uzun vadedeki çelişkileri neticesinde ortaya çıkmaktadır. Ancak kimi kriz durumları piyasa aktörlerinin hiçbir kabahati yokken ortaya çıkabilmektedir. Aşağıda Krugman (1997) belirtilen ihtilafli konular, bu gibi durumları yansıtmaktadır.

Kendi kendini besleyen krizler: Bu gibi durumlarda büyük ihtimalle ortaya çıkacak olan kriz kendi kendini besleyen döviz kuru krizleridir. Hiç bir yatırımcının döviz kuru rejiminin ciddi bir tehlike ile karşı karşıya olmadığı durumda tasarruflarını yurt dışına çıkarması mümkün olmadığı gibi, böyle bir ihtimalin mevcut olduğu durumda da bahsedilen şekilde davranması normaldir. Bir krizin kesin olarak meydana gelmesi bireysel yatırımcıların paralarını yurt dışına çıkarmaları ile gerçekleşir. Sonuçta beklenti ister iyimser ister kötümser olsun, kendi kendini besler ve kendi kendini besleyen kötümser beklenti durumunda, ülke, haklı olarak gereksiz bir krizle yüz yüze bırakıldığı iddiasında bulunmaktadır.

Sürü Psikolojisi: Sürü psikolojisi denilen olgu *bandwagon etkisine* benzemektedir. Birbirinden bağımsız üç piyasa oyuncusunun üç farklı konuda gizli bilgiye ulaştığını

düşünelim. Eğer oyuncuların bir tanesinin elindeki bilgi olumsuz ise satışa geçecektir. 1. oyuncunun satışa geçtiğini düşünen 2. oyuncu da elindeki bilgi olumsuz olmasa dahi satışa geçecek, 1. ve 2. oyuncuların satışa geçtiğini gören 3. oyuncu da yine elindeki bilginin niteliğine bakmadan satışa geçecektir. Sürü psikolojisi dediğimiz olay bundan ibarettir (Aslantaş ve Odyakmaz,1998).

Krizlerin Bulaşması: Bulaşıcılığın nedeni ülkeler arasındaki ilişkilerdir. A ülkesindeki para krizi B ülkesindeki yapıyı olumsuz biçimde etkilemektedir. Bulaşıcılık şu şekilde gerçekleşmektedir. Bir ülkenin para krizine girerek devalüasyon yaptığını düşünelim dolayısıyla dünya piyasalarında fiyat farkından dolayı avantajlı duruma geçecektir. Bu durum rekabette bulunduğu bir diğer ülkenin ihracatı üzerinde baskı oluşturacak ve o ülkeyi krize itecektir. Krizlerin bulaşmasının bir diğer yolu da şu şekilde olmaktadır: İki ülkenin iyi ticari ortak olduğunu düşünelim. Bir ülkenin ödemeler dengesindeki toplam yekûn içerisinde diğer ülkenin büyük bir orana sahip olsun. Böyle bir durumda bir diğer ülkenin krize girerek döviz kurunu yükseltmesi o ülkeden yapmış olduğu ithalatı azaltacak ve ülkenin ödemeler dengesi üzerinde baskı unsuru olacaktır.

Piyasa Manipülasyonu: Piyasa manipülasyonu, herhangi bir ülkenin, para birimine yapılacak spekülasyon bir saldırıdan olumsuz etkileneceği ya da bölgede yapılan devalüasyonları takiben parasını devalüe edeceği varsayılırsa, büyük bir yatırımcı önce kısa pozisyon alarak daha sonra ise blok satışlarla veya farklı bir stratejiyle krizin tetiğini çekerek, çok büyük karlar elde eder (Aslantaş ve Odyakmaz:1998).

2.3.3 Üçüncü Nesil Kriz Modelleri

1990'ların sonlarına kadar finansal krizler birinci ve ikinci nesil kriz modelleri ile açıklanırken Asya, Brezilya ve Rusya'da yaşanan krizler neticesinde üçüncü nesil diyebileceğimiz bir modele ilişkin çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmaların bir kısmında krizlerle finansal piyasa ve bu piyasadaki şirketlerin bilançoları arasındaki ilişkileri incelenirken, bir kısmında da krizin bir ülkeden diğerine hangi yollarla yayıldığını ortaya çıkarmak amacı güdülmüştür.

Üçüncü nesil üzerine yapılan bir takım çalışmaların bir kısmı, yurtdışı aşırı borçlanma sendromu, ahlaki tehlike, uluslararası kuruluşlar, yetersiz denetim ve hükümetin tam garantisi olduğu yönünde çevreden yayılan asimetrik bilgilerin oluşturduğu bankacılık sektörü ile ilgilidir. Bunlar Asya'daki krizin de önde gelen nedenleridir (Krznar, 2004:8).

Diğer taraftan bir grup çalışmanın içeriğini ise yayılma etkisi oluşturmaktadır. Krizlerin yayılması konusunda çok çeşitli açıklamalar bulunmaktadır. Fratzscher (2002:2-4) Krizlerin bulaşıcılığını üç durum için incelemektedir:

Finansal Bağımlılık : Krizlerin direkt olarak sınırlar ötesi büyük holdinglere sahip finansal kurumların sahip olduğu finansal bağlantılarla yayılmasıdır.

Reel Bağımlılık: İki ülkenin ya karşılıklı ticaret ya da üçüncü pazarda birbirine rakip olması durumunu ifade etmektedir. Eğer bir ülkenin diğeri ile ticaret hacmi yüksek ise krizin yayılma olasılığı yüksektir (gelir etkisi).

Yatırımcıların inançlarındaki egzojen değişim: Piyasaların küreselleşmesi yatırımcıların birinci elden haber alma güdülerini azaltmakta ve onları ortak bir yatırım stratejisi uygulamaları için teşvik etmektedir.

Diğer bir durumda Goldstein (1998: 18-19) isimlendirdiği uyanma ikazı (wakeup call) hipotezidir. Tayland uluslararası yatırımcılar için bir uyanma ikazı olmuştur. Yatırımcılar Asya'nın borçlu ülkelerin kredi yeterliliğini yeniden değerlendirmişler ve ülkeleri zayıf finansal yapı, ihtiyatsız denetim, büyük dış açık, aşırı değerlenmiş döviz kuru, yatırım kalitesinin düşmesi ve ihracat hızındaki düşüş gibi konularda benzer olduğunu fark etmişlerdir. Yatırımcılar bu durumu değerlendirip ülkelerin kredi değerliliğini düşürmüşlerdir ve kriz yayılmıştır.

2.4 Erken Uyarı Sistemi Modelleri

Avrupa 1992–93 para krizi ve 1994–95 Meksika para krizi ve özellikle de 1997– 98 yılında Asya'da ortaya çıkan kriz erken uyarı sistemleriyle ilgili çalışmaların genişletilmesine katkıda bulunmuştur. Bu sistemlerin tamamının amacı bir ülke krize girmeden gerekli önlemlerin alınabilmesi için bir ön sinyal ortaya çıkarmasıdır. IMF konu ile ilgili olarak yoğun çalışmalarda bulunmuştur. Konu ile ilgili olarak Kaminsky, Lizondo ve Reinhart 1998 yılında Berg ve Patillo 1999 yılında ve bunlara ilaveten Merkez Bankaları, akademisyenler ve özel sektör kurumları çeşitli modeller geliştirmişlerdir (Bussiere ve Fratzscher, 2002:7).

Bu çalışmalar için bir sınıflandırma yapacak olursak, erken uyarı sistemlerini üç grup modelde toplayabiliriz. Birinci grup genellikle keskin devalüasyonların göstergelerini açıklayan regresyon modelleri (cross-country regression), ikinci grup anahtar değişkenler ile önceden para krizlerini anlamaya çalışan probit modeller; üçüncü grup ise en çok kullanılan modellerden birisi olup, potansiyel erken uyarı

göstergelerini kullanan sinyal yakalama (signal approach) metodudur (Rabe, 2000:25).

2.4.1 Regresyon Modeli

Erken uyarı sistemleri üzerine ilk olarak Sachs, Tornell ve Velasco'nun (1996) Meksika'da ortaya çıkan pezo krizini analiz etmeleri üzerine regresyon modeli kullanarak bir çalışma başlatmışlardır. Sachs, vd. (1996) ülkelerin finansal kırılganlığını ölçmede üç anahtar karakter tanımlanmıştır. Bunlar, uluslararası rezervlerin düşük olması, döviz kurunun değerlenmiş olması ve tahsilatını iyi yapamayan kötü bankacılık sistemi bir ülkede devalüasyon yapılma olasılığını artırmaktadır. Sachs, vd. (1996) çalışmasında kriz tanımı olarak kriz endeksi oluşturmuştur. Kriz endeksini (IND) reel döviz kurundaki değer kaybı ile dış rezervlerdeki yüzdelik azalma olarak tanımlayabiliriz. Bu iki unsurdaki farklılıklar nedeni ile ülkeler arası kıyaslamalar yapılırken farklılıkların toplam üzerindeki ters varyansları dikkate alınmaktadır. Bu endeksin altında yatan mantık: Hükümetin büyük miktarda bir sermaye çıkışına döviz kurunun değerini düşürerek, döviz kurunu korumak için uluslararası rezervlerini tüketerek ya da yurt içi faiz oranlarını yükselterek müdahalede bulunmasıdır (Rabe, 2000:28). Sonuç olarak Sachs, vd çalışmalarında tekila etkisinin yalnızca rezervleri düşük olan, keskin reel döviz kuru değerlemesine ve kredi patlaması yaşayan ülkelerde ortaya çıkabileceğini, bu yüzden uluslararası rezervlerin seviyesi, reel döviz kurunun gelişimi, yurtiçi kredilerdeki genişleme krizlerin öngörülmesinde kullanılan faydalı göstergeler olduğunu belirtmiştir (Rabe, 2000:33).

Ülkeler arasındaki kriz yayılmalarını ölçmek için Corsetti, Pesenti ve Roubini (1998) tarafından çalışmalar da yapılmıştır. Bu çalışmada kurulan modelin sonuçlarına göre yapısal problemler ve temel zayıflıklar krizin ortaya çıkmasında önemli rol oynamıştır. Bu durum aynı zamanda krizin yayılmasında da etkili olmuştur. Model spekülatif atakların ülke paraları üzerindeki etkisini ölçen finansal kırılganlık, dışsal dengesizlikler ve resmi rezerv yeterliliği endekslerini regresyona sokmuştur. Sonuç olarak cari işlemler açığı ile krizler arasında pozitif bir bağlantı bulunmuş, 24 ülke arasından kriz olasılığı en yüksek olan ülkeler Güneydoğu Asya ülkeleri olarak ortaya çıkmıştır. Ayrıca krizin zayıf olan ülkelere daha çabuk yayıldığı gözlemlenmiştir (Gür ve Tosuner, 2002:23).

2.4.2 Sinyal Modeli

Sinyal yöntemini kullanan çalışmalar arasında en önemlisi Kaminsky ve Reinhart'ın 1996 yılında yapmış oldukları çalışmadır. Bu çalışma 1975-1990 arasındaki 15 gelişmekte olan ve 5 gelişmiş ülkenin değişkenlerini incelemiş ve krize hangi nedenlerin yol açtığını bulmaya çalışmıştır. 1997 yılında Kaminsky, Lizondo ve Reinhart 1996 yılında çerçevesini çizilen modeli genişletmişlerdir. Genişletilen bu modele de kısaca KLR modeli adı verilmiştir. Modeldeki değişkenlerin kriz öncesi farklı davranışları üzerinde durulmuş, kriz ise ani spekülasyon nedeni ile döviz kurunda yaşanan büyük düşüşler, rezervlerin azalması ya da her ikisinin bir arada gerçekleşmesi olarak tanımlanmıştır. Model sabit, dalgalı döviz kuru sistemi ayrımı yapmamıştır Ölçme metodu olarak da bu iki değişkenden bir endeks oluşturulmaya çalışılmış ve endeksin döviz piyasası üzerindeki baskısı ölçülmeye çalışılmıştır. Oluşturulan endekste ki döviz kuru ile rezervlerin aylık değişmelerinin ağırlıklı ortalamaları incelenmiş ve krizler bu ortalamalardaki keskin değişimlere göre değerlendirilmiştir. Modelde gösterge olarak kullanılan değişkenler: uluslararası rezervler, ithalat, ihracat, dış ticaret haddi, reel döviz kurunun normal trendinden yüzde sapması, iç ve dış reel faiz oranları arasındaki fark, reel M1 talebi ile mevcut M1 değeri arasındaki fark, iç kredilerin GSYİH'ya oranı, reel mevduat faiz oranı, kredi/mevduat oranı, banka mevduatları, M2'nin brüt uluslar arası rezervlere oranı, üretim endeksi ve sermaye piyasası endeksidir. Modelde her bir gösterge için bir eşik değeri saptanmıştır. Sinyal horizonu (değişkenin eşik değerini geçmiş olduğu nokta) 24 ay olarak varsayılmıştır. Sinyalden 24 ay içerisinde bir kriz gerçekleşirse sinyal iyi, gerçekleşmezse kötü olarak adlandırılmıştır. Değişkenlerin ülkeden ülkeye değişiklik göstermesi nedeni ile sinyal eşik değerinden ortalama yüzde sapma olarak kabul edilmiştir.

Orijinal KLR modelini temel olarak Kaminsky (1998) tarafından birkaç değişiklikle yapılan bir çalışmada Güney Doğu Asya krizi incelenmeye çalışılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda Güney Doğu Asya krizinin de diğer krizler gibi makro ekonomik kırılganlıklar nedeni ile ortaya çıktığı sonucuna varılmıştır. KLR modeli ile ilgili bir diğer çalışma Edison (2000) tarafından yapılmıştır. Edison diğer çalışmalardan farklı olarak bölge ve ülke sayısını artırmış ve modele yeni değişkenler eklemiştir.

2.4.3 Logit ve Probit Modeller

Kriz olasılığını tahmin etmede kullanılan probit modellerden öncü olanı Frankel ve Rose modelidir. Bu modele göre döviz kurunun % 25 değer kaybetmesi ya da yıllık devalüasyon oranında % 10'luk bir artış kriz olarak kabul edilmektedir (Frankel ve Rose,1996:3).

Model sermaye hareketlerinin 7 ayrı kompozisyonu üzerinde durmaktadır. Bunlar; ticari bankalara borç, imtiyazlı borçlar, değişken oranlı dış borçlar, kamu borcu, kısa vadeli borçlar, kamu borcu, kısa vadeli borçlar, kalkınma bankaları ve kurumsal bankalardan alınan borçlar ve doğrudan yabancı sermaye yatırımlarıdır. Bu borçların hepsi toplam dış borçlara oranlanmaktadır. Dışsal şoklara karşı kırılganlığın tespit edilmesi için model şunlar üzerinde çalışmıştır: Toplam borcun GSYİH'ya oranı, rezervlerin aylık ithalata oranı, yerli çıktının yüzdesi olarak dış ticaret açığı ya da fazlasının ifade edilmesi, aşırı değerlenmenin derecesi. Makro ekonomik değerlerin belirlenmesine yönelik olarak da, bütçe fazlası ya da açığının GSYİH'ya oranı, yurt içi kredi büyüme reel GSYİH büyüme oranı ifade edilmiştir. Son olarak OECD ülkelerinin üretim düzeyinin bir değişken olarak modele alınması amacı ile kuzey ülkelerinin talebi ve dış alem faiz oranları da değişken olarak eklenmiştir. Değişkenlerin karşılaştırılması için kriz öncesi ve sonrası 3 yıllık bir sakin dönem öngörülmüştür (Frankel ve Rose, 1996:12).

Modelin sonuçlarına göre krizler, rezervler az, yurt içi kredileme yüksek, kuzey ülkelerinde faizler yüksek ve reel döviz kurları aşırı değerlendiğinde doğrudan yabancı yatırımların azalması ile birlikte kolayca ortaya çıkabilmektedir.

Krueger, Osakwe ve Page (1998) ise, döviz piyasası endeksi üzerindeki baskıya bakılarak nominal döviz kurundaki ortalama değişim yüzdesinin büyüklüğü ve uluslararası rezervlerdeki negatif değişme olarak tanımlanmıştır. Bir büyüklük endeksi kurulmuş ve bu endekste 1.5 standart sapma kriz olarak tanımlanmıştır. Bu modelde şu değişkenler kullanılmıştır : dış borcun GSYİH'ya oranı, M2'nin rezervlere oranı, cari açığın GSYİH'ya oranı, Bütçe açık (fazla)'sının GSYİH'ya oranı, yurt içi kredilemedeki artış oranı, Bankaların özel sektör üzerindeki haklarının GSYİH'ya oranı, tüketici fiyat endeksine göre enflasyon oranı, reel döviz kuru oranı, dış ülkelere faiz oranı olarak alınmıştır. Bu değişkenler 19 ülke üzerinde kullanılmıştır (Kruger vd., 1998:7-9).. Model Sachs, Tornell ve Velasco'nun 1996 yılında yapmış olduğu deneyin sonuçları ile farklı örneklem ve yöntem

kullanılmasına rağmen aynıdır. Buna göre bir önceki periyoddaki Reel GSYİH büyüme artışı para krizlerinin çıkma olasılığını azaltmaktadır. Bununla birlikte rezervleri az olan ülkelerin krize girme olasılığı yüksektir. Bu sonuç para krizlerinin geleneksel modellerinin söylediği düşük rezervlerin krizleri tetiklediği sonucunu doğrulamaktadır. Ayrıca krizlerle bölgesel yayılma arasında pozitif bir bağlantı bulunmuştur. Ayrıca dış borç yükü ile para krizleri arasında bir bağlantı bulunamamıştır. Mali ve cari açığın ancak belirli bir seviyeden sonra krize yol açabileceği bulunmuştur (Kruger vd.,1998:11-13).

Diğer bir çalışma ise Esquivel ve Larrain'nin 1998 yılında yapmış olduğu çalışmadır. Modelde sadece başarılı spekülasyon atakları krize dahil edilirken, kriz tanımı olarak nominal döviz kurundaki keskin değişiklikler kriz olarak verilmiştir. Kriz tanımlanırken iki unsur ele alınmıştır. Birincisi devalüasyon oranının o ülkenin standartlarından daha yüksek olmasıdır. Diğeri ise nominal devalüasyonun satın alma gücünü ve yerli parayı anlamlı biçimde etkileme unsurudur. Bu iki unsurun kriz üzerinde etkili olabilmesi için en azından kısa vadede nominal devalüasyonun reel döviz kuru üzerinde etkili olması gereklidir. Modelin sonuçlarında yüksek senyoraaj oranı, cari açık, reel döviz kurundaki istikrarsızlıklar, düşük dış rezervlerin M2'ye oranı, negatif ticaret haddi şokları, kişi başına düşen gelirdeki negatif büyüme ve bulaşıcılık etkisi yapılan örneklemede anlamlı sonuçlar üretmiştir.

Probit modeldeki bir diğer çalışma ise Kamin, Schindler ve Samuel'in 2001 yılında yapmış olduğu çalışmadır. Modelde temel olarak gelişmekte olan ülkelerde iktisat politikaları oluşturulurken esnek ya da sabit döviz kuru sistemlerinden hangisinin daha etkili olduğu sorusuna cevap aranmıştır. Krizin reel döviz kurunun ve uluslararası rezervlerdeki değişimin ortalaması olarak tanımlandığı bu modelde, finansal krizlerin içsel dengesizliklerden kaynaklanması halinde sabit döviz kuruna dayanan iktisat politikalarının anlamlı olacağı, dışsal değişkenlerden kaynaklanması halinde ise sabit döviz kuru uygulamasının daha maliyetli olacağı kabul edilmektedir (Gür ve Tosuner, 2002:28). Modelde ele alınan değişkenler şunlardır: Son üç yıllık reel GSYİH büyüme oranından sapma, bütçe açığının GSYİH'ya oranı, üç yıllık yurt içi kredi büyümesi, M2'nin son üç yıldaki uluslararası rezervlere oranındaki büyüme, uzun dönemdeki dış borçların ihracata oranındaki sapma, uluslararası rezervleri uzun dönemli borçlardan kısa vadeli borçlara kayması, reel efektif döviz kurlarındaki sapma, ortalama üç yıllık ihracat büyüme oranından sapma, cari işlemler dengesinin

GSYİH'ya oranı, doğrudan sermaye yatırımlarının GSYİH'ya oranı, bir önceki yıla göre ticaret haddindeki yüzdelik değişim (Kamin vd., 2001).

Modelin sonuçlarına göre genel olarak içsel faktörlerle beslenen problemler uzun vadede sorunlara dönüşebilmektedir. Diğer bir bulguya göre ise krizlerin yaşandığı dönemlerde dışsal nedenler ekonomilerin kırılganlığını daha fazla artırmaktadır. Varılan bu sonuçlar nedeniyle gelişmekte olan ülkeler için dışsal şoklara karşı esnek döviz kuru sistemi önerilmektedir (Gür ve Tosuner, 2002:29).

Fratzscher ve Bussiere 2002 yılında Avrupa Merkez bankası için hazırlamış oldukları bir çalışmada logit model kullanarak erken uyarı uygulamalarında en başarılı sonuçlardan birini elde etmişlerdir. Bu çalışmada bu makale temel alındığından burada ayrıntılı bilgi verilmeyecektir. Çalışma boyunca bu makalede yapılan analizler ve teknikler ayrıntılı bir şekilde aktarılacaktır.

3. EKONOMETRİK MODEL

Krizlerin önceden tahmin edilebilmesi için birçok farklı erken uyarı sistemi modelleri üzerinde çalışılmış bunlar içinde logit modeller önemli bir yer almıştır. Literatürde logit modeller üzerinde yapılan çalışmaların çoğu birbirine benzemekte olup her çalışmada araştırmacılar modelde farklı değişkenlerin kriz üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Çalışmaların performansına bakıldığında krizlerin tahmin edilmesinde zamanla büyük ilerlemeler kaydedilmiştir. Bunlardan en önemlisi ve performansı açısından en iyi sonuç veren çalışmalardan biri Fratzscher ve Bussiere'in 2002 yılında Avrupa Merkez Bankası için yapmış oldukları çalışmadır. Araştırmacılar burada literatürdeki diğer logit modellerden farklı bir yapı ortaya çıkarmışlar ve logit modellerin tahmin gücünü önemli bir şekilde artırmışlardır. Logit modeller üzerine yapılan çalışmaların çoğu binomial logit model olmakla beraber Fratzscher ve Bussiere'in yapmış oldukları model multinomial logit model olarak ifade edilmektedir. Multinomial logit modelin performansı ve daha doğru sonuçlar ortaya çıkarmasından dolayı bu çalışmada da bu yapı kullanılmıştır. Ancak multinomial logit modeline geçmeden önce logit modeller üzerinde biraz bahsedilmesi gerekmektedir. Daha sonra binomial ile multinomial logit model arasındaki farklılıklara değinilecek ve modelin tahmin performansındaki değişiklik daha da ayrıntılı ele alınacaktır. Bu teknik konular ele alındıktan sonra bu çalışmada multinomial model kullanılarak krize etki eden değişkenlerin Türkiye ile Avrupa Birliğine üye veya üye olma sürecindeki özellikle Doğu Avrupa ülkelerinde nasıl farklılık gösterdiği incelenecektir.

3.1 Logit Model

3.1.1 Binomial Logit Model Tanımı

Logit modeller, genelleştirilmiş doğrusal modelin belirli koşullar altında oluşturulmuş özel durumlarıdır. 0'la 1 arasında kalma koşulunu sağlayabilmek için logit modelin uygulanması önerilmektedir (Gujarati,1995: 555). Logit model, bağımlı değişkenin tahmini değerlerini olasılık olarak hesaplayarak olasılık

kurallarına uygun sınıflama yapma imkânı veren, tablolatırılmış ya da ham veri setlerini analiz eden bir istatistiksel yöntemdir (Özdamar, 1999:476).

Logit model, bağımsız değişken değeri sonsuza gittiği zaman, bağımlı değişkenin 1'e asimptot olduğu matematiksel bir fonksiyondur.

$$P_i = E(Y = 1 | X_i) = \alpha + \beta X_i \quad (3.1)$$

$$P_i = E(Y_i = 1 | X_i) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta X_i)}} \quad (3.2)$$

$$= \frac{1}{1 + e^{-Z_i}}$$

Burada $Z_i = \alpha + \beta X_i$ 'dir.

P_i : açıklayıcı değişken (X_i) hakkında bilgi verirken i-nci bireyin belirli bir tercihi yapma olasılığını ifade etmektedir.

$e = 2,71828$ 'dir.

(3.2) nolu model logit model olarak adlandırılır. X hangi değerleri alırsa alsın fonksiyondaki eksponansiyel terim daima pozitif olacağı için P_i 'nin alt sınırı da 0 olur. Olasılık için gerekli olan $0 \leq P_i \leq 1$ koşulunu bu fonksiyon sağlamış olur. **Logit dağılım fonksiyonu** diye adlandırılan Z_i değişkeni $-\infty$ ile $+\infty$ arasında değer aldıkça P_i de 0 ile 1 arasında değerler alacak ve P_i ile Z_i arasındaki ilişki doğrusal olmayacaktır. Böylece $0 \leq P_i \leq 1$, ve Z_i ile P_i arasındaki ilişkinin doğrusal olmama şartları yerine gelmiş olacaktır. Fonksiyonun belirlenmesi için α ve β parametreleri en küçük kareler yöntemi ile doğrudan tahmin edilemez. Önce ilişki üzerinde bazı işlemler yaparak doğrusal bir ilişki elde etmeye çalışılacaktır. Bu amaçla (3.1) nolu model α ve β 'ya göre çözümlenerek, modelin tahmini için;

P_i : Kriz olma olasılığı

$1-P_i$: Kriz olamama olasılığıdır.

$P_i = \frac{1}{1 + e^{-Z_i}}$ eşitliğinin her iki yanını $(1 + e^{-Z_i})$ ile çarpılarak

$$(1 + e^{-Z_i})P_i = 1 \quad (3.3)$$

elde edilir. Şimdi P_i ile bölüp 1 çıkartılarak,

$$e^{-Z_i} = \frac{1}{P_i} - 1 = \frac{1 - P_i}{P_i} \quad (3.4)$$

elde edilir.

$e^{-Z_i} = \frac{1}{e^{Z_i}}$ kullanılarak,

$$e^{Z_i} = \frac{P_i}{1 - P_i} \quad (3.5)$$

gösterilebilir.

Bu eşitlik bize kriz olma olasılığının, kriz olamama olasılığına olan oranını verir. Aynı zamanda bu oran bahis oranıdır (odds ratio). (3.5) nolu modelin e tabanına göre doğal logaritması alınarak,

$$\ln\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right) = \ln e^{Z_i} = Z_i = \alpha + \beta X_i \quad (3.6)$$

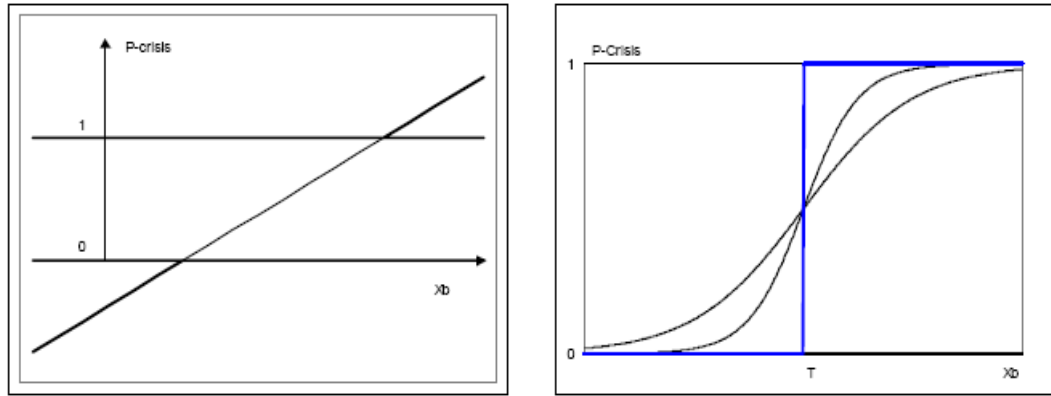
elde edilir. Yani, bahis oranının logaritması L_i , yalnız X ' e göre değil, (katsayı tahmini bakımından) anakütle katsayılarına göre de doğrusaldır. L_i 'ye **logit** denir. (3.6) nolu modellerin adı olan logit modeli de buradan gelir.

$$f(Z)B_k = [e^{-Z}/(1 + e^{-Z})^2] * B_k \quad k = 1 \dots n \quad n = \text{Değişken sayısı} \quad (3.7)$$

Burada regresyon işlemini gerçekleştirdikten sonra elde edilen denklemde X_i değişkeninin ortalama değeri konarak bir Z değeri elde edilir. Bu değer ile $f(Z)$ (kriz olma olasılığı üzerinde Z 'nin marjinal etkisi) hesaplanır ve her bir değişkene ait katsayı $f(Z)$ ile çarpıldığında değişkenlerdeki bir birimlik değişimin kriz olma olasılığına olan marjinal etkisi bulunur.

3.1.2 Logit Model Kullanımının Önemi (Doğrusal Olmayan Etki)

Literatürde logit model kullanımının en önemli nedenlerden biri logit modellerde bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki doğrusal olmayan etkisidir. Örneğin, bir ülkede kısa vadeli borçların rezervlere oranı 100 ü aşmamalıdır (“Greenspan-Guidotti” kuralı). Böylelikle bu oranın 90 dan 110 a çıkması 110 dan 130 a çıkmasından daha etkili olması beklenmektedir (Bussiere ve Fratzscher,2002:13). Lineer olasılık modelinde başlangıç seviyesinden bağımsız olarak böyle bir değişim her zaman aynı etkiye sahiptir. Logit modelde ise bu etki Fig.1b de gösterildiği gibi “S” şeklinde bir eğri olarak ele alınır.



Kaynak: (Fratzcher ve Bussiere,2002)

Şekil 3.1: (a) Doğrusal Olasılık Modeli, (b) Doğrusal Olmayan Olasılık Modeli

3.2 Multinomial Logit

3.2.1 Multinomial Logit Tanımı

Binomial modellerde bağımlı değişkenin sadece iki farklı alacağı değer bulunmaktadır. Yapılan çalışmaların çoğunda binomial model kullanılmış ve bağımlı değişken sadece kriz olursa “1” kriz olmaz ise “0” değerini almıştır. Diğer taraftan bağımlı değişken birden fazla kategoriye ayrılıyorsa multinomial logit model kullanılmaktadır. Bu kategorilerden biri referans model olarak ele alınmakta ve bağımlı değişkenin referans kategoriye kıyasla diğer kategorilerde olma olasılığı hesaplanmaktadır. Buna göre örneğin M tane farklı kategorinin olduğunu varsayalım. Buna göre olasılıkları Menard (2002) “Uygulamalı Logistik Regresyon Analizi” kitabında şu şekilde hesaplanacağını ayrıntılı bir şekilde açıklamıştır:

Eğer birinci kategori referans olarak seçilirse, $m = 2, \dots, M$ için,

$$\ln \frac{P(Y_i = m)}{P(Y_i = 1)} = \alpha_m + \sum_{k=1}^K \beta_{mk} X_{ik} = Z_{mi} \quad (3.8)$$

(Not $m = 1$ ise $\ln(1) = 0 = Z_{1i}$ ve $\exp(0) = 1$)

Buradan yola çıkarak olasılıkları hesaplamak istediğimizde, $m = 2, \dots, M$ için,

$$P(Y_i = m) = \frac{\exp(Z_{mi})}{1 + \sum_{h=2}^M \exp(Z_{hi})} \quad (3.9)$$

Referans kategori için,

$$P(Y_i = 1) = \frac{1}{1 + \sum_{h=2}^M \exp(Z_{hi})} \quad (3.10)$$

Bu çalışmada da kriz öncesi, kriz sonrası ve dinlenme aşaması olarak üç farklı kategori ele alınmıştır. Bir sonraki bölümde de öncelikle neden üç farklı kategoriye ayrıldığı ele alınacak ve daha sonra bu üçlü durum analiz edilecektir.

3.2.2 Kriz Sonrası Sapması (Post-Crises Bias)

“Post-crises Bias” durumu para krizi modellerinde önemli bir ekonomik problem olmasına rağmen literatürde pek değinilmemiştir. Bu yeni durumda krizi tahmin etmek için kullanılan modellerin ekonometrik sonuçları kısmen ya da tamamı bağımsız değişkenlerin kriz boyunca ve kriz sonrası davranışlarına göre açıklanabilir. Erken uyarı sistemi modellerin amacı ülkelerin krizlere karşı kırılganlıklarını analiz etmektir. Bunu yapmanın en doğru yolu ise bağımsız değişkenlerin kriz öncesi ile kriz sonrasındaki davranışlarının bu değişkenlerin durağan dönemdeki davranışlarına göre değişimlerini karşılaştırmak olacaktır. İki çıktılı olan modellerde sadece kriz öncesi ve sonrası arasındaki farklılıklar karşılaştırılırken buradaki önemli bir sapma gözden kaçırılmaktadır. Çünkü bağımsız değişkenlerin davranışı durağan dönem boyunca kriz sonrası döneme göre çok farklılık gösterir (Fratzscher ve Bussiere, 2002:19).

Bu yeni durumda kriz tahmini yapmak için iki farklı yöneteme başvurulabilir. Bunlardan ilki, Demirguc-Kunt ve Detragiache (1998) tarafından yapılan çalışmada olduğu gibi kriz sonrası (post-crises) gözlemleri veri setinden çıkarttırılır ve standart iki çıktılı discrete-dependent-variable modeli kullanılarak tahmin edilir. Ancak veri çıkartılarak yapılan bu işlemde bilgi kaybı göz ardı edilmiş olunur. Örneğin; ekonomik değişkenlerin düzelme evresinde (recovery period) nasıl davrandıkları ve ne zaman normal seviyelerine gelecekleri bilgisi kaybedilebilecektir. Bu yüzden ikinci yöntem olan multinomial logit model kullanarak üç çıktılı durum incelenecektir.

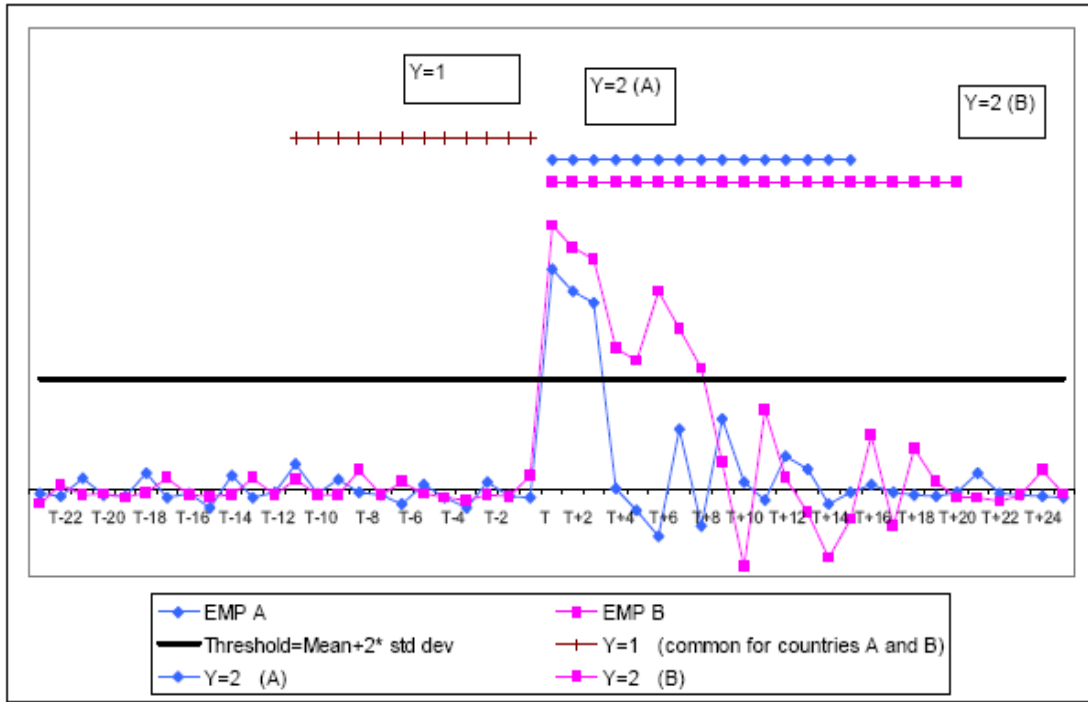
$$Y_t^i = \begin{cases} 1 & \text{eğer } \exists k = 1...12 \text{ için } CC_{t+k}^i = 1 \\ 2 & \text{eğer } \exists k = 1...12 \text{ için } CC_{t-k}^i = 1 \\ 0 & \text{diğer} \end{cases} \quad (3.11)$$

Bağımlı değişken Y, krizden 12 ay öncesi için Y=1 değerini, kriz ve sonraki 12 aylık düzeltme süresi için Y=2, diğer tüm sakin dönem (tranquil) için Y=0 değerini almaktadır. Daha ayrıntılı olarak ele alınacak olursa, Y=1 gelecek 12 ay içerisinde

bir kriz olma durumu olarak ele alınır. Bu model krizin tam olarak k ay sonra olmasını değil 12 ay içerisinde herhangi bir zamanda kriz olabileceğini tahmin etmekte.

$Y=2$ durumunda iken ülke kriz sonrası düzeltme evresinde olduğunu göstermektedir. Bir ülkede kriz olmuş ise ekonomik değişkenlerin geri düzelmesi zaman alacaktır. Bu düzeltme süreci ülkeden ülkeye değişebilmektedir. Ancak Fratzscher ve Bussiere çalışmalarında EMP endeksinin ülkelerin genelinde 12 ay boyunca kritik seviyenin üzerinde durduğunu tespit etmişlerdir. Bu yüzden (3.11) denklemi bu şekilde tanımlanmıştır. Bu durumun modele eklenmesi ile sadece temel göstergelerin yardımı ile krizin tahmin edilmesi değil aynı zamanda aynı göstergeler ile krizin bitişi de tahmin edilmiş olunacaktır.

$Y=0$ durumunda iken ise ülkenin durağan evrede (tranquil period) olduğunu göstermektedir ve bu durum modelimizde temel evre olarak ele alınacaktır. Örnek bir kriz evresi örneği Fratscher ve Bussiere (2002) tarafından şu şekilde gösterilmiştir:



Kaynak: (Fratzcher ve Bussiere,2002)

Şekil 3.2: Örnek bir kriz evresi

Buna göre logit model şu şekilde kurulacaktır;

$$\Pr(Y_{i,t} = 0) = \frac{1}{1 + e^{(X_{i,t-1}\beta^1)} + e^{(X_{i,t-1}\beta^2)}} \quad (3.12)$$

$$\Pr(Y_{i,t} = 1) = \frac{e^{(X_{i,t-1}\beta^1)}}{1 + e^{(X_{i,t-1}\beta^1)} + e^{(X_{i,t-1}\beta^2)}} \quad (3.13)$$

$$\Pr(Y_{i,t} = 2) = \frac{e^{(X_{i,t-1}\beta^2)}}{1 + e^{(X_{i,t-1}\beta^1)} + e^{(X_{i,t-1}\beta^2)}} \quad (3.14)$$

Buradan yola çıkarak aşağıdaki denklemler elde edilir;

$$\frac{\Pr(Y_{i,t}=1)}{\Pr(Y_{i,t}=0)} = e^{(X_{i,t-1}\beta^1)} \quad (3.15)$$

$$\frac{\Pr(Y_{i,t}=2)}{\Pr(Y_{i,t}=0)} = e^{(X_{i,t-1}\beta^2)} \quad (3.16)$$

Burada β^1 , $X_{i,t-1}$ değişkenindeki değişimin ülkenin referans noktasına göre kriz öncesinde bulunma ihtimaline olan marjinal etkisidir. β^2 ise, $X_{i,t-1}$ değişkenindeki değişimin ülkenin referans noktasına göre kriz sonrasındaki dönemde bulunma ihtimaline olan marjinal etkisidir. Böylelikle multinomial logit model bize üç farklı dönemi incelememize ve β^1 ile β^2 gibi iki farklı marjinal etkiyi ayırt etmemize olanak sağlamıştır.

3.3 Binomial ile Multinomial Logit Model Karşılaştırılması

İki farklı logit modelin performansını karşılaştırmadan önce bir Erken Uyarı Sisteminin performansının nasıl hesaplanacağı ele alınacaktır. Bunun en ideal yolu tabii ki modelden elde edilen tahmini kriz ihtimali ile gerçek kriz ihtimalini karşılaştırmaktır. Ancak ikincisi doğrudan gözlemlenemeyeceği için bunun yerine tahmini olasılık ile gerçekleşmiş kriz sayısı karşılaştırılır. Tahmini kriz olasılığı da sürekli bir değişken olduğundan bunun yerine bir eşik ihtimal seviyesi belirlenir ve bu seviyenin üstündeki ihtimaller tahmini bir kriz olarak ele alınır (Fratzscher ve Bussiere, 2002:13).

Burada önemli nokta optimal eşik seviyesini belirlemektir. Çok düşük seçildiği takdirde model çok fazla sinyal üretecek ve yanlış sinyal sayısı doğal olarak artmış olacaktır. Diğer taraftan bu seviyenin yüksek seçilmesi yanlış sinyal sayısını

azaltacaktır ancak tahmin edilemeyen krizlerin sonucu daha ağır maliyetlere neden olabilir. İşte bu seçim problemi aşağıdaki çizelgede basitçe gösterilmiştir.

Çizelge 3.1: Seçim Problemi

	$S_{i,t} = 0$ Sinyal üretilmemiş	$S_{i,t} = 1$ Sinyal üretildi
$Y_{i,t} = 0$ 12 ay içinde kriz yok	A Doğru çağrı	B Tip 2 Hata- Yanlış Hata
$Y_{i,t} = 1$ 12 ay içinde bir kriz var	C Tip 1 Hata – Kaçan Sinyal	D Doğru çağrı

Yukarıdaki Çizelge 3.1 den de görüldüğü gibi burada önemli olan iki nokta bulunmaktadır. Bunlar Tip 1 ve Tip 2 hatalarıdır ve burada önemli olan karar alıcının hangi tip hataya daha öne verdiğidir. Genelde Tip 2 hata Tip 1 e göre daha kabul edilebilir ve daha az maliyetli olduğu düşünülebilir. Çünkü bir krizi önceden tahmin edememenin sonucu çok ağır olabilir. Oysa kriz olabileceği ihtimaline karşı önceden önlem alınsa kriz daha az tahribatlı olabilir. Tabii ki kriz olmaz ise alınan ve uygulanan kararların bir maliyeti bulunacaktır. Az öncede bahsedildiği gibi burada önemli olan karar alıcıların hangi hataya daha önem verdikleri ile ilgili olacaktır.

Bu seçim problemi baz alınarak Fratzscher ve Bussiere (2002) yaptıkları çalışmada kendi logit modelleri ile literatürdeki logit modelleri karşılaştırmışlardır. Buna göre, Fratzscher ve Bussiere iki farklı veri setinde binomial logit model uygulamıştır. Bunlardan ilki ele almış oldukları 32 ülkenin tümü. Diğer veri seti ise hem piyasaları en açık ülkeler hem de iki IMF modelinde kullanılan 20 ülkedir. Yapılan bu binomial logit modellerin sonuçları aşağıdaki gibidir.

Çizelge 3.2: BF logit model (32 ülke)

	$S_{i,t}=0$	$S_{i,t}=1$	Toplam
$Y_{i,t} = 0$	1536	238	1774
$Y_{i,t} = 1$	129	177	306
Toplam	1665	415	2080

Çizelge 3.3: BF logit model (20 ülke)

	$S_{i,t}=0$	$S_{i,t}=1$	Toplam
$Y_{i,t} = 0$	1140	164	1304
$Y_{i,t} = 1$	82	164	246
Toplam	1222	328	1550

Doğru tahmin edilen gözlem oranı : %82.4 Doğru tahmin edilen gözlem oranı : %84.1

Doğru kriz tahmini oranı : %57.8 Doğru kriz tahmini oranı : %66.7

Yanlış alarmların toplam alarlara oranı : %57.3 Yanlış alarmların toplam alarlara oranı: %50.0

Alarm verildiğinde kriz olma oranı : %42.7 Alarm verildiğinde kriz olma oranı : % 50.0

Alarm verilmediğinde kriz olma oranı : %7.7 Alarm verilmediğinde kriz olma oranı : % 6.7

Çizelge 3.4: IMF-DCSD model

	$S_{i,t}=0$	$S_{i,t}=1$	Toplam
$Y_{i,t} = 0$	1965	525	2490
$Y_{i,t} = 1$	167	311	478
Toplam	2132	836	2968

Çizelge 3.5: IMF-KLR model

	$S_{i,t}=0$	$S_{i,t}=1$	Toplam
$Y_{i,t} = 0$	1834	704	2538
$Y_{i,t} = 1$	200	298	498
Toplam	2034	1002	3036

Doğru tahmin edilen gözlem oranı : %76.7 Doğru tahmin edilen gözlem oranı : %70.2

Doğru kriz tahmini oranı : %65.1 Doğru kriz tahmini oranı : %59.8

Yanlış alarmların toplam alarlara oranı : %62.8 Yanlış alarmların toplam alarlara oranı: %70.3

Alarm verildiğinde kriz olma oranı : %37.2 Alarm verildiğinde kriz olma oranı : %29.7

Alarm verilmediğinde kriz olma oranı : %7.8 Alarm verilmediğinde kriz olma oranı : %9.8

Çizelge 3.6: Goldman-Sachs model

	$S_{i,t}=0$	$S_{i,t}=1$	Toplam
$Y_{i,t} = 0$	543	279	822
$Y_{i,t} = 1$	50	98	148
Toplam	593	377	970

Çizelge 3.7: CSFB model

	$S_{i,t}=0$	$S_{i,t}=1$	Toplam
$Y_{i,t} = 0$	1952	628	2580
$Y_{i,t} = 1$	28	44	72
Toplam	1980	672	2652

Doğru tahmin edilen gözlem oranı : %66.1 Doğru tahmin edilen gözlem oranı : %75.3

Doğru kriz tahmini oranı : %66.2 Doğru kriz tahmini oranı : %61.1

Yanlış alarmların toplam alarmlara oranı : %74.0 Yanlış alarmların toplam alarmlara oranı: %93.5

Alarm verildiğinde kriz olma oranı : %26.0 Alarm verildiğinde kriz olma oranı : %6.5

Alarm verilmediğinde kriz olma oranı : %8.4 Alarm verilmediğinde kriz olma oranı : %1.4

Buna göre yukarıda da görüldüğü gibi doğru tahmin etmede en iyi performansı Fratzscher ve Bussiere in 20 ülke için yaptıkları logit model göstermiştir. %84.1 gibi bir doğru tahmin edilmiş gözlem bulunmakla beraber krizlerin doğru tahmin edilmesi %66.7 olmuştur. Aynı zamanda en az oranda yanlış sinyal üretilmiştir. Ancak Fratzscher ve Bussiere, çalışmalarında asıl olarak multinomial model kullanmışlardır ve bu modelin sonuçları aşağıdaki gibi olmuştur. Burada ise görüldüğü üzere krizlerin doğru tahmininin oranı %73.7 ve yanlış sinyal oranı %6.7 oranında olmaktadır. Aynı zamanda doğru tahmin edilen gözlem oranı ise %83.9. Buna göre bütün bu sonuçlardan anlaşılabacağı üzere en iyi performansı BF multinomial logit model göstermiştir.

Çizelge 3.8: BF multinomial logit model (20 ülke)

	$S_{i,t}=0$	$S_{i,t}=1$	Toplam
$Y_{i,t} = 0$	853	135	988
$Y_{i,t} = 1$	61	171	232
$Y_{i,t} = 2$	297	32	329
Toplam	1211	338	1549

Doğru tahmin edilen gözlem oranı : %83.9

Doğru kriz tahmini oranı : %73.7

Yanlış alarmların toplam alarmlara oranı : % 44.1

Alarm verildiğinde kriz olma oranı : %55.9

Alarm verilmediğinde kriz olma oranı : %6.7

Sonuç olarak model performanslarını karşılaştırmak için böyle bir yöntem izlenmiş ve multinomial logit modelin daha iyi bir performans gösterdiği görülmüştür. Böylelikle çalışmada multinomial model kullanılarak Türkiye ile Doğu Avrupa ülkelerinde krize etki eden değişkenlerin göstermiş oldukları farklı davranışlar analiz edilecektir.

Yapılan bu çalışmada verilerimizden ikinci kategoriye ait bilgileri eleyip panel veri analizi de yapıldığından bir sonraki kısımda panel veri analizi üzerine genel bilgi verilecektir. Ayrıca farklı modellerin karşılaştırılmasında kullanılan Hausmann Testinden de bahsedilecektir.

3.4 Panel Veri Analizi

Ekonometrik çözümler iki ana dalda incelenebilir. Birincisi zaman serisi analizi, bir diğeri ise yatay kesit analizidir. Zaman serisi analizi değişkenlerin bir zaman aralığı üzerindeki değerlerini ve bu değerlerin farklı değişkenler için birbirleriyle karşılaştırılmasına dayanır. Yatay kesit analizi ise tek bir zaman noktasında farklı

değişkenlerin incelenmesine dayanır. Örneğin 1990-2000 yılları arasında ekonomik büyüme ve istihdam arasındaki ilişki tek bir ülke için incelendiğinde zaman serisi analizi, 1990 yılı üzerinde farklı ülkelerin istihdam ve ekonomik büyüme rakamları incelendiğinde yatay kesit analizi yapılmış olur.

Zaman serileri ve yatay kesit verileri bir arada kullanıldığında ise panel veri analizi denen yöntem uygulanır. Örneğe göre bu analiz 1990 ile 2000 yılları arasında 20 farklı ülkenin istihdam ve ekonomik büyüme rakamları analiz edildiğinde panel veri teknikleri kullanılır.

Panel veri ile yapılan regresyonlarda kullanılan iki temel yaklaşımdan söz etmek mümkündür. Bunlar: Sabit Etkiler Modeli (FEM) ve Rassal Etkiler Modeli(REM)' dir. Bu modelleri incelemeden önce panel veri regresyon modelini genel olarak tanıtmaya çalışalım. Bunun için aşağıdaki 'k' değişkenli genel modeli temel alalım.

$$y_{it} = \beta_{1it} + \beta_{2it} X_{1it} + \dots + \beta_{kit} X_{kit} + \varepsilon_{it} \quad (3.17)$$

Burada, $i=1,2,\dots,G$ kesit birimini ve $t=1,2,\dots,n$ de zaman dönemini göstermektedir. Ayrıca olasılıklı olmayan hata terimi ε_{it} 'nin ortalamasının sıfır ve sabit varyanslı olduğu varsayılmaktadır. Yani, $E[\varepsilon_{it}] = 0$ ve $Var[\varepsilon_{it}] = \sigma_{\varepsilon}^2$ dir. β_{2it} den β_{kit} ye kadar olan eğim katsayıları β_{1it} ise bilinmeyen tepki katsayılarıdır. Bunlar farklı birimler ve farklı zaman dönemleri için farklılaşabilirler. Bununla birlikte, model tahmin edilirken modelin sabit terimi, eğim katsayıları ve hata terimi ile ilgili çeşitli varsayımlar yapılmaktadır. Bunlarla ilgili yapılan varsayımlara bağlı olarak beş farklı model tahmin etmek mümkündür (Gujarati,1995:648-651). Bu modellerde:

- i. Hem sabit hemde eğim katsayıları hem birimlere hem de zamana göre değişmez ve hata terimi zaman ve birimlere göre oluşan farklılıkları temsil edebilir.
- ii. Eğim katsayıları sabitken, sabit terim birimlere göre değişir, ancak zamana göre sabit kalabilir.
- iii. Eğim katsayıları sabitken, sabit terim birimlere ve zamana göre değişebilir.
- iv. Hem sabit hem de eğim katsayıları birimlere göre değişebilir.
- v. Tüm katsayılar hem zamana hem de birimlere göre değişebilir.

Gujarati (1995) de belirtildiği gibi, ii-iv nolu modelleri de, değişen katsayıların sabit veya rassal olmasına bağlı olarak ayrıca sınıflandırmak mümkündür.

3.4.1 Sabit Etkiler Modeli

Panel veri ile tahminde kullanılan en basit modellerden birisi Sabit Etkiler Modeli'dir (FEM). FEM'inde, birimlerin davranışlarındaki farklılıklar sabit terimdeki farklılıklarla ortaya konulmaya çalışılır. Ancak eğim katsayılarının sabit olduğu varsayılır. Bu modelde sabit terim grup-spesifik sabit terim olarak adlandırılır. Greene' in belirttiği gibi, buradaki sabit niteliği katsayının birimlere göre değişebileceğini, ancak zaman göre sabit olduğunu ifade eder. FEM' inde gözlenemeyen bireysel etkilerin modelde yer alan açıklayıcı değişkenlerle ilişkili olduğu kabul edilir (Greene, 2003: 285). Bu nedenle de birimler arasındaki farklılıklar regresyon fonksiyonunda parametrik değişim olarak modellenir. FEM'ini aşağıdaki gibi ifade edebiliriz.

$$y_{it} = \beta + \sigma_i + \beta_{2it} X_{2it} + \dots + \beta_{kit} X_{kit} + \varepsilon_{it} \quad i=1,2,\dots,G \text{ ve } t=1,2,\dots,n \quad (3.17)$$

(3.17) nolu eşitlikte $\beta_{1i} = \beta + \alpha_i$ 'ninci birime özgü sabit terimi; β ise ortalama sabit terimi göstermektedir. α_i de, i 'ninci birim için ortalama sabit terimden farklılığı temsil eder.

(3.17) nolu eşitliğin tahmin edilmesinde kullanılacak uygun tahmin yönteminin ne olacağı, α_i 'nin sabit mi yoksa rassal mı olduğunu bağlıdır. Eğer α_i sabitse 'Kukla Değişken Modeli'; buna karşılık rassalsa bir 'Hata Bileşenler Modelini' kullanmak gerekir (Judge ve diğerleri, 1985: 519).

(3.17) nolu eşitlikte yer alan hata terimi ile açıklayıcı değişkenler arasında ilişki varsa, FEM uygun model olarak değerlendirilir. Çünkü bu durumda FEM tahmincileri sapmasız olmaktadır. Ayrıca, G sayısı az ve gözlem sayısı (n) büyükse FEM yine tercih edilebilir model olmaktadır.

3.4.2 Rassal Etkiler Modeli

FEM' inde kabul edildiğinin aksine bireysel etkiler eğer modelde yer alan açıklayıcı değişkenler ilgili değilse, birimlere özgü sabit terimlerin; birimlere göre rassal olarak dağıldığının varsayılması ve ona göre modelleme yapılması daha uygun olmaktadır (Greene, 2003: 293). Böylece (3.17) nolu eşitlikte yer alan sabit terim β_{1i} sabit değil, β ortalama ile rassal bir değişken olacaktır. Bu durumda her birim için sabit terim değeri, $\beta_{1i} = \beta + \mu_i$ olacaktır. Burada da μ_i , sıfır ortalama ve sabit varyansla tesadüfî hata terimidir. REM ise aşağıdaki gibi

$$y_{it} = \beta + \beta_{2it} X_{2it} + \dots + \beta_{kit} X_{kit} + \varepsilon_{it} + \mu_i \quad (3.18)$$

veya

$$y_{it} = \beta + \beta_{2it} X_{2it} + \dots + \beta_{kit} X_{kit} + u_i \quad (3.18)'$$

olacaktır. Görüldüğü gibi, (3.18) nolu eşitlikteki hata terimi (u_i) bileşik hata terimidir ve bileşenleri de bireye özgü hata terimi (μ_i) ve panel hata terimidir (ε_{it}). REM' nin temel varsayımları ise şunlardır:

- i. Hem bireye özgü hem de panel hata terimi normal dağılıma sahiptir. Yani, $\varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma_{\varepsilon}^2)$ ve $\mu_i \sim N(0, \sigma_{\mu}^2)$
- ii. Bireysel hata terimleri ne kendi aralarında ne de panel hata terimi ile ilişkilidir. Yani,

$$\begin{aligned} E(\mu_i \varepsilon_{it}) &= 0 \\ E(\mu_i \mu_j) &= 0 \quad (i \neq j) \\ E(\varepsilon_{it} \varepsilon_{is}) &= E(\varepsilon_{it} \varepsilon_{jt}) = E(\varepsilon_{it} \varepsilon_{js}) = 0 \quad (i \neq j; t \neq s) \end{aligned}$$

FEM ile REM arasındaki temel farklılığı (3.17) ve (3.18) no lu eşitlikleri karşılaştırarak görebiliriz. FEM' in de, her kesit birim kendi ayrı sabit terimine sahipken; REM' inde sabit terim, tüm kesit birimleri için ortalama sabit terimi (β) vermekte, hata terimi (μ_i) ise her kesit birimine ait sabit terimin bu ortalama sabit terimden rassal sapmasını temsil etmektedir. REM' ini tahmin etmekte kullanılan etkin tahmin yöntemi Genelleştirilmiş En Küçük Kareler (GLS) yöntemidir. Eğer panel veride yer alan kesit birimi sayısı fazla ve zaman dönemi ($n < G$) de kısa ise, REM, FEM' ine göre daha etkin tahminler sağlar. Öte yandan, n sayısı büyük ve G de azsa, iki tahmin sonuçları arasında çok az farklılık beklenmekte ve daha öncede belirttiğimiz gibi FEM daha tercih edilmektedir. Bununla birlikte, n sayısı az ve G de fazla ise, iki tahmin sonuçları arasında belirgin farklılık beklenmektedir. Bu durumda kesit birimlerinin büyük örnekten rassal olarak çekildiğine inanılıyorsa REM, değilse FEM daha uygun model olarak değerlendirilmektedir (Gujarati, 1995: 650-651).

3.5 Hausman Testi

Hausman testi iki tahmin edici arasında hangisinin daha uygun olduğunu bulmamızda yardımcı olan istatistik. Gujarati (1995) kitabında bu istatistiğin hesaplamasını şu şekilde vermiştir:

$$Y = bX + e \quad (3.19)$$

gibi bir lineer denklemde b'nin katsayılar vektörü ve b: b_0 ve b_1 gibi iki tahmin edici olduğunu düşünelim. H_0 hipotezi olarak her iki katsayının tutarlı (consistent) ancak

b_1 in daha çok etkili (efficient) (daha düşük varyansa sahip) olduğunu söylemektedir. Bu ise şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$H = T(b_0 - b_1)' \text{Var}(b_0 - b_1)^{-1} (b_0 - b_1) \quad (3.20)$$

T burada gözlem sayısı olmaktadır.

Buna göre; sabit etki model parametre tahmincileri ile rassal etkili modelin parametre tahmincileri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının incelenmesi gerekmektedir. İki model arasında tercih yapabilmek için Hausman test istatistiği kullanılmaktadır. Hausman test istatistiği “Rassal etkiler tahmincisi doğrudur.” sıfır hipotezi altında k serbestlik dereceli ki-kare dağılımı göstermektedir. Gerçekleşmesi durumunda rassal etkili modelin hata terimleri bileşenlerinin bağımsız değişkenler ile ilişkili olmadığı kararı verilebilecektir. Bu durumda sabit etkili modeli tercih edilecektir.

Bir sonraki bölümde geliştirdiğimiz modeller ve burada bahsettiğimiz testlerin uygulamasını göreceğiz.

4. GELİŞTİRİLMİŞ ERKEN UYARI MODELLERİ UYGULAMASI

Literatürde yapılan çalışmalarda, krize etki eden değişkenlerin (EK 2 de değişkenlerin adları ve tanımları ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır) davranışları her ülke için ayrı ayrı analiz edilmemiştir. Bütün ülkelere ait bilgiler birleştirilerek bir veri seti elde edilmiş ve bu veri seti bütününden değişkenlerin krize olan etkisi hesaplanmıştır. Değişkenlere ait bulunan değerler genel bir gösterge olarak kabul edilip her ülke için kriz olasılığına etkileri aynı sayılmıştır. Oysa ülkeler ve incelenen dönemler kendi içlerinde değerlendirildiklerinde model daha fazla bilgiyi değerlendireceğinden sonuçlar farklılık gösterebilecektir. Örneğin modelle her ülke için bir kukla değişken koyduğumuzda sadece o ülkeden kaynaklanan etkiler elde edilmiş olur ve ülke kendi içerisinde değerlendirilmiş olacaktır. Ya da ülke kukla değişkenleri ile birlikte veriler kendi dönemleri içinde değerlendirilse ve her dönem için ayrı ayrı kukla değişkeni oluşturulursa sadece o ülkeye ait tek bir dönemdeki veriler incelenmiş olacak ve daha ayrıntılı bir bilgi elde edilmiş olunacaktır. Bunun için çalışmada, bu fikirden yola çıkarak her ülke için bir kukla değişkeni ve veriler aylık olduğundan incelenen dönem içerisindeki tüm aylar için de bir zaman kukla değişkeni oluşturulmuştur.

4.1 Modellerin Tanımı ve Performansları

Bu bölümde, literatürde var olan modellerden farklı olarak ülkeler ve dönemler için kukla değişkenler yaratılmış olup her ülke ve dönemin kendi içinde değerlendirmesini ve daha fazla bilginin elde edilmesini sağlamak olacaktır. En iyi performans gösteren ve en iyi açıklayan modeli elde etmek için aşama aşama modelimiz geliştirilecektir.

Burada iki farklı model ailesinden bahsedilmektedir. Bunlardan ilki bağımlı değişkenin iki farklı değer aldığı binomial logit model ile elimizdeki verilerden üçüncü kategoriyi (kriz sonraki evre) sildikten sonra yapılan panel veri modeli olacaktır. İkinci olarak ise bağımlı değişkenin üç farklı hal aldığı multinomial logit modellerdir.

İlk olarak sadece ülke kukla değişkenleri yaratılıp (Model 1) performansına bakılacak, daha sonra sadece zaman kukla değişkenleri yaratılıp (Model 2) performansı ölçülecektir. Bir sonraki aşamada ise hem ülke hem de zaman kukla değişkenleri ile modelimiz (Model 3) geliştirilecektir. Ayrıca, kukla değişkenler yaratarak yapılan değişikliklerin performansı ne kadar artırdığı tek tek incelenecektir. Daha sonra verilerimizi panel veri analizine (Model 4) göre düzenleyip (2. dönem verilerini silip multinomial halden binomial hale dönüştürerek) performans değerlendirmesi yapılacaktır.

Son olarak, Fratscher ile Bussiere nin çalışmalarında yapmış oldukları multinomial logit model (model 5) ile birlikte bu çalışmada geliştirmiş multinomial logit modeller birbirleri karşılaştırılacaktır. Aynı zamanda Fratscher ve Bussiere in binomial modeli (model 6) ile panel veri modelimizi (Model 6) karşılaştıracğız.

Bütün model çıktılarımızı Stata 9.0 programında elde edilmiş olup ekran çıktıları aynen verilmiştir.

4.1.1 Multinomial Logit Sonuçları

4.1.1.1 Ülke Kukla Değişkeni ile: Model 1

Burada Model 5'ten farklı olarak her ülke için bir kukla değişken yaratılmış ve multinomial logit analiz yapılmıştır. Burada her ülkeye karşılık gelen değişken EK 3 te gösterilmiştir.

$$Z_1 = \text{MCIDUMw2sd}_1 = \beta_{10} + \beta_{11} \text{CAGDPs} + \beta_{12} \text{LBPS2Y2} + \beta_{13} \text{STDR} + \beta_{14} \text{GROWTH} + \beta_{15} \text{Reerdev} + \beta_{16} \text{P3FContEMP6w} + \alpha_{11} C_1 + \dots + \alpha_{120} C_{20} \quad (4.1)$$

$$Z_2 = \text{MCIDUMw2sd}_2 = \beta_{20} + \beta_{21} \text{CAGDPs} + \beta_{22} \text{LBPS2Y2} + \beta_{23} \text{STDR} + \beta_{24} \text{GROWTH} + \beta_{25} \text{Reerdev} + \beta_{26} \text{P3FContEMP6w} + \alpha_{21} C_1 + \dots + \alpha_{220} C_{20} \quad (4.2)$$

Bu iki denklemden yola çıkarak 3.13 ve 3.14 deki gibi logit denklemlerimiz şu şekilde olacaktır:

$$\Pr(MCIDUMw2sd_1 = 1) = \frac{e^{Z_1}}{1 + e^{Z_1} + e^{Z_2}} \quad (4.3)$$

$$\Pr(MCIDUMw2sd_2 = 2) = \frac{e^{Z_2}}{1 + e^{Z_1} + e^{Z_2}} \quad (4.4)$$

Buna göre Stata programında yapılan multinomial regresyon sonucu aşağıda verilmiştir. Burada regresyonu yapabilmek için kukla değişkenlerden birini regresyon denklemine koymuyoruz. Bu ise Venezuela ülkesine ait olan c20 kukla değişkenidir. Çünkü diğer bütün kukla değişkenler sıfır olduğunda ortaya çıkan denklem zaten regresyona sokulmayan ülkeyi temsil edecektir. Buna göre sonuçlar Çizelge 4.1 deki gibi olmaktadır.

Çizelge 4.1: Model 1 Denklem Katsayıları (Özet)

MCIDUMw2sd	Coef.	Std. Err.	Z	P>z	[95% Conf. Interval]
1					
CAGDPs	-.2363999	.0572093	-4.13	0.000	-.3485281 -.1242716
LBPS2Y2	.0144193	.0024421	5.90	0.000	.009633 .0192057
STDR	.0058723	.0032676	3.80	0.002	-.000532 .0122766
GROWTH	-.0154795	.0315923	-2.30	0.024	-.0773993 .0464404
Reerdev	.2755135	.0237633	11.59	0.000	.2289383 .3220887
P3FContEMP6	.044207	.0175063	2.53	0.012	.0098952 .0785187
w					
_cons	-3.510012	.6402166	-5.48	0.000	-4.764813 -2.25521
2					
CAGDPs	-.1093903	.0254426	-4.30	0.000	-.1592569 -.0595238
LBPS2Y2	.0059179	.0024297	2.44	0.015	.0011557 .0106801
STDR	-.0003334	.0015713	-2.21	0.032	-.0034131 .0027462
GROWTH	-.2731298	.0214267	-12.75	0.000	-.3151252 -.2311343
Reerdev	-.1180767	.0119599	-9.87	0.000	-.1415177 -.0946357
P3FContEMP6	.048517	.0135349	3.58	0.000	.0219891 .0750449
w					
_cons	-.7630737	.3732679	-2.04	0.041	-1.494665 -.031482

Not: Çizelge 4.1 de kukla değişkenler gösterilmemiş olup tüm tabloyu görmek için EK 4'e bakınız.

Burada iki denklemin ortaya çıktığını görmekteyiz. Birincisi logit modelde kriz öncesi döneme (MCIDUMw2sd==1) ait denklemin katsayılarını bize vermektedir. İkincisi ise modelde kriz sonrası döneme (MCIDUMw2sd==2) ait katsayıları vermektedir. Buradaki katsayıların işaretlerine bakarak önceden öngördüğümüz değerleri genel olarak elde ettiğimizi söyleyebiliriz. Birinci döneme ait denklemin katsayılarından cari açığa ait işaret negatif olup cari açık verisinin de negatif olduğunu düşünerek kriz olma ihtimalini artırdığını söyleyebiliriz. Buradaki değişkenlerden büyüme hariç bütün diğer değişkenlerin işaretinin pozitif yani kriz olma ihtimalini artırmasını beklerken sonuç olarak da öyle çıktığını görmekteyiz. Büyüme rakamı ise ihtimali azaltan bir değişken olduğundan büyüme rakamı yüksek oldukça kriz ihtimali düşmektedir. Ancak ikinci denkleme yani kriz sonrasına bakıldığında bazı işaretlerin değiştiğini görmekteyiz. Örneğin; borçların rezervlere oranı ile kurun değerlenmesi işaret değiştirmiştir. Bunun nedeni ise kriz sonraki evrede döviz kurunun değersizleşerek trendinin altına inmesidir. Borçların rezervlere oranının işaretindeki değişimi ise kriz sonrasında rezervlerin kısmi olarak artmaya başlaması ve değersiz döviz kurundan dolayı dış borcun otomatik olarak düşmesi olarak görebiliriz.

Bundan sonra aklımıza gelen ilk soru bu denklemin anlamlılığı ve kukla değişken yaratarak modelimizin açıklama gücünün artıp artmadığıdır. Bunun için ise bütün değişkenlerin katsayılarının sıfır olup olmadığına bakılmalıdır. Yani:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_{20} = 0$$

H₁: En az bir katsayı sıfıra eşit değilse

Buna göre Statada yapılan test sonucu **chi2(48) = 474.01 ve Prob > chi2 = 0.0000** sonucu elde edilmiştir. Sonuç olarak H₀ hipotezini kabul edecek yeterli kanıt olmamaktadır ve bu yüzden ret ediyoruz. Böylelikle ülke kukla değişkenleri yaratarak denklemin anlamlı olduğunu ve açıklama gücünün artırıldığını görüyoruz. Ancak asıl sorumuz bu modelin krizleri tahmin etmedeki performansı nasıl olacaktır. Acaba temel aldığımız modele göre yani Fratscher ve Bussiere'in yaptığı çalışmadaki sonuçlardan daha iyi bir sonuç elde edebiliyor muyuz?

Daha önceden de bahsettiğimiz gibi belli bir eşik değerinin üstünde (T=%20) model önümüzdeki 12 ile 24 ay boyunca kriz olma ihtimalini göstermekte ve "1" değerini

üretmektedir. Aksi halde “0” değeri üretmektedir. Buna göre modelin verdiği sonuçlar ile gerçek veriler birbirleriyle karşılaştırılır ve böylelikle modelin kriz tahmin etmedeki performansı ortaya çıkmaktadır. Elde ettiğimiz bu modelin tahmin gücü ve sonuçları ise aşağıdaki çizelgede verilmiştir:

Çizelge 4.2: Model 1 Performans Değerlemesi (20 ülke)

	$S_{i,t}=0$	$S_{i,t}=1$	Toplam
$Y_{i,t} = 0$	867	144	1011
$Y_{i,t} = 1$	23	212	235
$Y_{i,t} = 2$	301	28	329
Toplam	1191	384	1575

Doğru tahmin edilen gözlem oranı : %86,60

Doğru tahmin edilen kriz oranı : %90,21

Kriz sinyali verip kriz olmama oranı : %40,45

Kriz sinyali verip kriz olma oranı : %59,55

Kriz sinyali vermeyip kriz olma oranı : %2,58

Model performansını en iyi gösteren sonuç, doğru tahmin edilen kriz oranı olup %90,21 olarak bulunmuştur. Model 5 de bu oran %73,7 olarak bulunmuştur. Bu ise bize Model 1’in daha iyi bir tahminde bulunduğunu göstermektedir. Ayrıca kriz sinyali vermeyip kriz olma olasılığı %2,58 olup bu oran Model 5’de %6,7 olarak bulunmuştur. Kriz sinyali verip kriz olmama oranı Model 1’de %40,45 olurken bu oran Model 5’de %44,1 olmuştur. Kısacası bütün oranlarda bir iyileşme olduğu açıkça görülmektedir. Bir sonraki bölümde ise sadece zaman kuklası yaratılarak model performansına göz atılacaktır. Daha sonra hem ülke hem de zaman kukla değişkeni kullanarak bir model geliştirip performanslarına bakılacaktır.

4.1.1.2 Zaman Kuklası İle: Model 2

Bu bölümde Model 5’den farklı olarak incelenen her zaman dilimi için bir kukla değişkeni yaratmaktır. Böylelikle zaman dilimleri arasındaki aşırı oynaklıklar kendi içerisinde değerlendirilmiş olacaktır. Bunun için incelediğimiz dönem olan 1993M12 ile 2001M9 arasında toplam 94 aylık bir zaman dilimi olmaktadır. Bunun için toplam 94 kukla değişken yaratıyoruz ve multinomial logit regresyon denklemini tahmin ediyoruz.

$$Z_1 = \text{MCIDUMw2sd}_1 = \beta_{10} + \beta_{11} \text{CAGDPs} + \beta_{12} \text{LBPS2Y2} + \beta_{13} \text{STDR} + \beta_{14} \text{GROWTH} + \beta_{15} \text{Reerdev} + \beta_{16} \text{P3FContEMP6w} + \theta_{11} C_1 + \dots + \theta_{120} C_{20} \quad (4.5)$$

$$Z_2 = \text{MCIDUMw2sd}_2 = \beta_{20} + \beta_{21} \text{CAGDPs} + \beta_{22} \text{LBPS2Y2} + \beta_{23} \text{STDR} + \beta_{24} \text{GROWTH} + \beta_{25} \text{Reerdev} + \beta_{26} \text{P3FContEMP6w} + \theta_{21} C_1 + \dots + \theta_{220} C_{20} \quad (4.6)$$

Model 1 de yaptığımız gibi bu iki denklemden yola çıkarak aşağıdaki logit denklemleri tahmin ediyoruz:

$$\text{Pr}(\text{MCIDUMw2sd}_1 = 1) = \frac{e^{Z_1}}{1 + e^{Z_1} + e^{Z_2}} \quad (4.7)$$

$$\text{Pr}(\text{MCIDUMw2sd}_2 = 2) = \frac{e^{Z_2}}{1 + e^{Z_1} + e^{Z_2}} \quad (4.8)$$

Stata programının vermiş olduğu sonuç Çizelge 4.3 de verilmiştir.

Model 1’de olduğu gibi burada da iki denklem görülmektedir. Ancak burada dikkat edilmesi gereken durum zaman kukla değişkenlerinin katsayılarının hiçbirisi anlamlı değildir. Denklem katsayı işaretlerine baktığımızda ise kriz öncesindeki döneme ait katsayılar Model 1 de olduğu gibidir. Ancak ikinci denklem katsayılarına baktığımızda cari açığa ait katsayı pozitif ve yine döviz kurunun değerine ait katsayı Model 1 de olduğu gibi negatif olmuştur. Bu modelde cari açığın işaretinin değişmesi Fratscher ve Bussiere nin de söylediği gibi kriz sonrası evrede cari açığın önemli derecede iyileştiği varsayımdır.

Çizelge 4.3: Model 2 Denklem Katsayıları (Özet)

Multinomial logistic regression			Number of obs = 1575			
			LR chi2(186) = 1128.56			
			Prob > chi2 = 0.0000			
Log likelihood = -840.38459			Pseudo R2 = 0.4017			
MCIDUMw2sd	Coef.	Std. Err.	Z	P>z	[95% Conf. Interval]	
1						
CAGDPs	-.0443174	.0181579	-2.44	0.015	-.0799063	-.0087286
LBPS2Y2	.0124082	.0021976	5.65	0.000	.0081009	.0167154
STDR	.0033347	.0011407	2.92	0.003	.0010991	.0055704
GROWTH	-.1001681	.0315219	-3.18	0.001	-.1619498	-.0383863
Reerdev	.1581799	.0144495	10.95	0.000	.1298593	.1865004
P3FContEMP6w	.0184414	.0296911	3.62	0.005	-.039752	.0766348
_cons	-2.480413	.9605893	-2.58	0.010	-4.363134	-.5976929
2						
CAGDPs	.0313935	.0114223	2.75	0.006	.0090062	.0537808
LBPS2Y2	.008169	.0021537	3.79	0.000	.0039477	.0123902
STDR	.0026907	.0010682	2.52	0.012	.0005971	.0047843
GROWTH	-.2481587	.0223099	-11.12	0.000	-.2918853	-.2044321
Reerdev	-.0924257	.0105671	-8.75	0.000	-.1131369	-.0717145
P3FContEMP6w	.0612108	.0218184	2.81	0.005	.0184474	.1039741
_cons	-1.071046	.9603387	-1.12	0.265	-2.953276	.8111828
(MCIDUMw2sd=0 is the base outcome)						

Not: Çizelge 4.3 de kukla değişkenler gösterilmemiş olup tüm tabloyu görmek için EK 5'e bakınız.

Ancak ikinci denklem katsayılarına baktığımızda cari açığa ait katsayı pozitif ve yine döviz kurunun değerine ait katsayı Model 1 de olduğu gibi negatif olmuştur. Bu modelde cari açığın işaretinin değişmesi Fratscher ve Bussiere nin de söylediği gibi kriz sonrası evrede cari açığın önemli derecede iyileştiği varsayımdır.

Fakat burada da Model 1'de yaptığımız gibi bütün değişkenlerin katsayılarının sıfır olup olmadığı testinin yapılması gerekmektedir.

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = \theta_1 = \theta_2 = \dots = \theta_{94} = 0$$

H₁: En az bir katsayı sıfıra eşit değilse

Buna göre testin sonucunda **chi2(174) = 99.83** ve **Prob > chi2 = 1.0000** değer elde edilmiş olup H₀ hipotezini ret etmek için yeterli kanıtımız bulunmamaktadır.

Görüldüğü gibi zaten bütün katsayıların sıfır olduğu hipotezini ret edemiyoruz. Yani böyle bir kukla değişkenler yaratmanın anlamı yoktur diyebiliriz. Bütün bu anlamsız

sonuçlara rağmen denklemin çıkarmış olduğu kriz sonuçları ile gerçekteki durumlar karşılaştırılmış ve şu sonuçlar elde edilmiştir:

Çizelge 4.4: Model 2 Performans Değerlemesi (20 ülke)

	$S_{i,t}=0$	$S_{i,t}=1$	Toplam
$Y_{i,t} = 0$	861	150	1011
$Y_{i,t} = 1$	44	191	235
$Y_{i,t} = 2$	299	30	329
Toplam	1204	371	1575

Doğru tahmin edilen gözlem oranı : %84,43

Doğru tahmin edilen kriz oranı : %81,27

Kriz sinyali verip kriz olmama oranı : %43,99

Kriz sinyali verip kriz olma oranı : %56,01

Kriz sinyali vermeyip kriz olma oranı : %4,86

Çizelge 4.4 de görüldüğü gibi Model 1’de elde ettiğimiz sonuçlardan daha kötü değerler elde ediyoruz ve Model 5’e göre daha iyi sonuçlar gibi gözükse de birbirine yakın değerler elde ediyoruz. Bu ise bize zaman kukla değişkeni yaratmanın çok anlamlı olmadığını göstermektedir. Bu yüzden bir sonraki bölümde hem zaman hem de ülke kukla değişkenleri kullanarak modeli geliştireceğiz ve performansına bakılacaktır.

4.1.1.3 Ülke ve Zaman Kukla Değişkeni ile: Model 3

Bir adım daha ileri giderek ülke kukla değişkenleri ile zaman kukla değişkenleri birlikte yaratılarak denklem tahmin edilmiştir.

$$Z_1 = MCIDUMw2sd_1 = \beta_{10} + \beta_{11} CAGDPs + \beta_{12} LBPS2Y2 + \beta_{13} STDR +$$

$$\beta_{14}\text{GROWTH} + \beta_{15}\text{Reerdev} + \beta_{16}\text{P3FContEMP6w} + \alpha_{11}C_1 + \dots + \alpha_{120}C_{20} + \theta_{11}C_1 + \dots + \theta_{120}C_{20} \quad (4.9)$$

$$Z_2 = \text{MCIDUMw2sd}_2 = \beta_{20} + \beta_{21} \text{CAGDPs} + \beta_{22} \text{LBPS2Y2} + \beta_{23} \text{STDR} + \beta_{24}\text{GROWTH} + \beta_{25}\text{Reerdev} + \beta_{26}\text{P3FContEMP6w} + \alpha_{21}C_1 + \dots + \alpha_{220}C_{20} + \theta_{21}C_1 + \dots + \theta_{220}C_{20} \quad (4.10)$$

Önceden de yapıldığı gibi bu denklemlerden yola çıkarak aşağıdaki logit denklemler kurulduktan sonra, katsayı tahmininde bulunulur.

$$\Pr(\text{MCIDUMw2sd}_1 = 1) = \frac{e^{Z_1}}{1 + e^{Z_1} + e^{Z_2}} \quad (4.11)$$

$$\Pr(\text{MCIDUMw2sd}_2 = 2) = \frac{e^{Z_2}}{1 + e^{Z_1} + e^{Z_2}} \quad (4.12)$$

Çizelge 4.5: Model 3 Denklem Katsayıları (Özet)

Multinomial logistic regression			Number of obs = 1575			
			LR chi2(222) = 1608.41			
			Prob > chi2 = 0.0000			
Log likelihood = -600.46088			Pseudo R2 = 0.5725			
MCIDUMw2sd	Coef.	Std. Err.	Z	P>z	[95% Conf.	Interval]
1						
CAGDPs	-.1906713	.0641012	-2.97	0.003	-.3163073	-.0650354
LBPS2Y2	.0121848	.0023654	5.15	0.000	.0075487	.0168209
STDR	.0046504	.0038836	2.20	0.031	-.0029612	.0122621
GROWTH	-.2142613	.0494768	-4.33	0.000	-.3112339	-.1172886
Reerdev	.3209179	.0299749	10.71	0.000	.2621682	.3796675
P3FContEMP6w	.0336075	.0411426	2.82	0.014	-.0470305	.1142454
_cons	-1.770579	1.169139	-1.51	0.130	-4.06205	.5208927
2						
CAGDPs	-.0639529	.0308373	-2.07	0.038	-.1243929	-.003513
LBPS2Y2	.0013402	.0023993	2.96	0.006	-.0033624	.0060428
STDR	-.0058848	.0019338	-3.04	0.002	-.009675	-.0020945
GROWTH	-.3025461	.0319128	-9.48	0.000	-.3650941	-.2399982
Reerdev	-.1636045	.0156677	-10.44	0.000	-.1943126	-.1328964
P3FContEMP6w	.0742443	.0264117	2.81	0.005	.0224784	.1260102
_cons	-.2700481	1.029955	-0.26	0.793	-2.288723	1.748627
(MCIDUMw2sd=0	is the base	outcome)				

Not: Çizelge 4.5 de kukla değişkenler gösterilmemiş olup tüm tabloyu görmek için EK 6'ya bakınız.

Çizelge 4.5 deki sonuçlara bakarak yine birçok zaman kukla değişkeninin katsayısı anlamsız olmuştur. Ancak bunun yerine bütün denklemin anlamlılığına ve modeli bu şekilde kurarak daha da geliştirip geliştirmediğimize bakmamız gerekmektedir.

Öncelikle katsayı işaretlerine baktığımızda birinci denkleme ait katsayıların işareti önceki iki denklemde olduğu gibidir. Aynı zamanda ikinci denklemdeki katsayı işaretleri birinci modeldeki kriz sonrası evreye ait katsayıların işareti ile aynı çıkmıştır. Yani döviz kuru değişkeninin işareti ile borçların rezervlere oranının işaretleri negatif olmuş bu ise bize döviz kurunun trendinin altına indiğinin, borç/rezerv oranının ise bu dönemde iyileşme gösterdiğini söylemektedir.

Her modelde yaptığımız gibi bütün değişken katsayılarının sıfır olup olmadığına burada da bakmamız lazım.

$$\mathbf{H_0:} \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_{20} = \theta_1 = \theta_1 = \dots = \theta_{94} = 0$$

$\mathbf{H_1:}$ En az bir katsayı sıfıra eşit değilse

Test sonucunda **chi2(208) = 2504.14 ve Prob > chi2 = 0.0000** değeri elde edilmiş olup H_0 hipotezini ret ediyoruz.

Bunun yanında ayrı ayrı kukla değişkenlerin anlamlılıkları için bir test uyguladığımızda

$$\mathbf{H_0:} \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_{20} = 0$$

$\mathbf{H_1:}$ En az bir katsayı sıfıra eşit değilse

hipotezi için **chi2(36) = 235.38 ve Prob > chi2 = 0.0000** olup H_0 hipotezini reddediyoruz.

Ayrıca;

$$\mathbf{H_0:} \theta_1 = \theta_1 = \dots = \theta_{94} = 0$$

$\mathbf{H_1:}$ En az bir katsayı sıfıra eşit değilse

için **chi2(174) = 147.92 ve Prob > chi2 = 0.9248** olup H_0 hipotezini ret etmemiz için yeterli kanıt bulunmamaktadır.

Burada da görüldüğü gibi ülke kukla değişkenleri yaratmanın denklemin anlamlılığını artırdığı ancak sadece zaman kukla değişkenleri yaratmanın bir anlamlılık kazandırmadığı sonucu çıkmaktadır. Bu sonuçları bir önceki bölümlerde elde etmiştik. Ancak bütün katsayıların bir bütün olarak ele aldığımızda bize H_0 hipotezinin yani bütün katsayıların sıfır olduğu hipotezini kabul etmemiz için yeterli

kanıtın olmadığını yani ret edeceğimizi göstermektedir. Böylelikle böyle bir model kurarak açıklama gücünü artırmış oluyoruz.

Asıl önemli olan her zamanki gibi kriz tahmin etmedeki performansı nedir? Bunu önceki modellerde olduğu gibi yapıldığında Çizelge 4.6 daki gibi sonuçlar ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 4.6 daki sonuçlardan da görüldüğü gibi doğru tahmin edilen krizlerin oranı %92,77 e çıkmış olup elde edilen en iyi sonucu vermiştir. Buradaki önemli bir değişim ise kriz sinyali verip kriz olmama ve kriz sinyali vermeyip kriz olma oranlarındaki önemli düşüş. Böylelikle ne kriz sinyali verip gereksiz alınan önlemler önlenecek ne de kriz tahmin edilemeyip oluşacak krizlerin zararı büyük olacaktır. Bu model ile en iyi sonucu elde etmiş oluyoruz.

Çizelge 4.6: Model 3 Performans Değerlemesi (20 ülke)

	$S_{i,t}=0$	$S_{i,t}=1$	Toplam
$Y_{i,t} = 0$	928	83	1011
$Y_{i,t} = 1$	17	218	235
$Y_{i,t} = 2$	301	28	329
Toplam	1246	329	1575

Doğru tahmin edilen gözlem oranı : %91,97

Doğru tahmin edilen kriz oranı : %92,77

Kriz sinyali verip kriz olmama oranı : %27,57

Kriz sinyali verip kriz olma oranı : %72,43

Kriz sinyali vermeyip kriz olma oranı : %1,79

Bir sonraki adımda da verilerimizi panel veri modeline (Model 4) uygun hale getirip panel veri analizi ile oluşacak sonuçlara bakmak istiyoruz. Böylelikle farklı bir model daha araştırılmış olup performansına bakılmış olacaktır.

4.1.2 Panel Veri Analizi

Panel veri analizinde iki farklı veri setinin birleştirildiğini üçüncü bölümde bahsetmiştik. Zaman serisi ile yatay kesit verilerinin ortak analizi için panel veri

analizi yapılmaktadır. Normalde bütün verilerin bir araya getirilerek yapılan yatay kesit analizi ya da zaman serisi analizinde bilgi kaybının olduğu göz ardı edilir. Örneğin bir ülkedeki politik durumun göz ardı edilmesi ile genel bir ortalama yola çıkılarak yapılan bir analizde kriz olma ihtimali gerçek değerinin altında bir sonuç verebilecektir. İşte bu gibi durumları değerlendirmek için sabit etki ve değişken etki durumlarını ele almak gerekecektir. Sabit etki modeli aslında yukarıda ülke kukla değişkeni ile yapılan model 1 ile aynı anlama gelmektedir. Yani her bir ülkenin bireysel etkisi açıklayıcı değişkenlere göre değişmektedir. Böylelikle ülke kukla değişkeni yaratılarak bu değişim gözlenmektedir. Aksi durumda ise değişken etkilerin varlığından bahsederiz. Genel olarak büyük sayılı veri setlerinde ve yüksek grup sayılı durumlarda değişken etki modeli kullanılır. Bunu aşağıdaki analiz sonuçlarında göreceğiz.

Burada 20 farklı ülke ile 1993-2001 yılları arasında ele aldığımız değişkenlerin kriz olma ihtimaline etkilerini analiz ederken panel logit ve probit modelleri kullanıyoruz.

4.1.2.1 Panel Veri Modeli: Model 4

Burada verilerimiz arasında ikinci dönemde bulunan yani kriz sonrası döneme ait olan (MCIDUMw2sd==2) gözlemler veri seti içerisinde çıkarılarak panel data analizi yapılacaktır. Çünkü bu sinyalin doğru veya yanlış olduğuna dair bir sınıflandırma yapılmamıştır.

$$\text{MCIDUMw2sd}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{CAGDPs}_{it} + \beta_2 \text{LBPS2Y2}_{it} + \beta_3 \text{STDR}_{it} + \beta_4 \text{GROWTH}_{it} + \beta_5 \text{Reerdev}_{it} + \beta_6 \text{P3FContEMP6w}_{it} \quad (4.13)$$

Panel veri analizinde Değişken Etki ile Sabit etki durumlarından hangisini kullanacağız? Logit model mi yoksa probit model mi kullanmak daha anlamlı? Bu soruların cevabını verebilmek için modelleri birbirileri ile karşılaştırmak bunun için ise Hausman Testini uygulayacağız. Buna göre:

Çizelge 4.7: Model 4 - Logit Model Denklemleri (Özet)

Panel Logit - Fixed effect			
Conditional fixed-effects logistic regression	Number of obs	=	1084

Group variable (i): cty		Number of groups = 20				
		LR chi2(6) = 453.70				
Log likelihood = -257.70621		Prob > chi2 = 0.0000				
mcidumw2sd	Coef.	Std. Err.	Z	P>z	[95% Conf. Interval]	
Cagdps	-.1975881	.0609639	-3.24	0.001	-.3170752	-.078101
lbs2y2	.0166709	.0041016	4.06	0.000	.008632	.0247099
Stdr	.0080291	.0035443	2.27	0.023	.0010824	.0149758
Growth	-.0218146	.0344163	-2.10	0.026	-.0656401	.0292692
Reerdev	.3052335	.0269018	11.35	0.000	.2525069	.35796
p3fcontemp6w	.0571366	.0199001	2.87	0.004	.0181333	.09614

Panel Logit-Random Effect:

Random-effects logistic regression		Number of obs = 1233				
Group variable (i): cty		Number of groups = 20				
		Wald chi2(6) = 191.24				
Log likelihood = -322.19864		Prob > chi2 = 0.0000				
mcidumw2sd	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf. Interval]	
Cagdps	-.1405537	.0325219	-4.32	0.000	-.2042954	-.076812
lbs2y2	.0175293	.0043253	4.05	0.000	.0090518	.0260068
Stdr	.0088376	.0023892	3.70	0.000	.0041549	.0135204
Growth	-.010204	.0323045	-2.32	0.021	-.0831117	.0535197
Reerdev	.2952043	.023683	12.46	0.000	.2487864	.3416222
p3fcontemp6w	.0575311	.0192309	2.99	0.003	.0198392	.095223
_cons	-5.373186	.543734	-9.88	0.000	-6.438885	-4.307487

Not: Çizelge 4.7 de kukla değişkenler gösterilmemiş olup tüm tabloyu görmek için EK 7'ye bakınız.

Her iki denklemde de katsayı işaretleri beklediğimiz gibi çıkmıştır. Yani cari açık ile büyüme oranının işareti negatif diğer değişkenlerinki pozitif olmuştur. Bu ise bize büyüme oranı büyük oldukça kriz ihtimali düşerken diğer bütün değişkenlerde bir artış olduğunda kriz ihtimalini kuvvetlendirmektedir.

Çizelge 4.8: Panel Logit Random-Fixed Hausman Testi Sonucu

---- Coefficients ----				
	(b)	(B)	(b-B)	sqrt(diag(V_b-V_B))
	fixed	random	Difference	S.E.
Cagdps	-.1975881	-.1405537	-.0570344	.0515648

lbs2y2	.0166709	.0175293	-.0008584	.
Std	.0080291	.0088376	-.0008085	.002618
Growth	-.0218146	-.010204	-.0116106	.0118701
Reerdev	.3052335	.2952043	.0100292	.0127601
p3fcontemp6w	.0571366	.0575311	-.0003945	.0051171
b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtlogit B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtlogit Test: Ho: difference in coefficients not systematic chi2(6) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B) = 2.34 Prob>chi2 = 0.8856 (V_b-V_B is not positive definite)				

Yukarıda Çizelge 4.7 den görüldüğü gibi önce “fixed effect” daha sonra “random effect” denklemi tahmin edildi ve bu iki denklem karşılaştırıldı. Hausman testine göre P-value >0.05 den büyük olduğu için “random effect” kullanılması öneriliyor. Bir sonraki adımda ise panel logit model mi yoksa panel probit model mi kullanılması daha anlamlı? Bunun için öncelikle panel probit denklemi tahmin edilmesi gerekmektedir.

Probit denklemin de katsayılarına baktığımızda logit denklemde elde ettiğimiz katsayı işaretlerini elde ediyoruz. Cari açık ile büyüme oranının işareti negatif olurken diğerleri pozitif çıkmıştır. Bu da bize büyüme oranındaki artış kriz ihtimalini düşürürken, diğer değişkenlerde bir de artış olduğunda kriz ihtimali artmaktadır

Çizelge 4.9: Panel Probit Model Denklemi (Özet)

Random-effects probit regression			Number of obs = 1233			
Group variable (i): cty			Number of groups = 19			
Log likelihood = -327.84351			Wald chi2(6) = 202.46			
			Prob > chi2 = 0.0000			
mcidumw2sd	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.	Interval]
cagdps	-.0867263	.0185533	-4.67	0.000	-.1230901	-.0503625
lbs2y2	.0091253	.0021337	4.28	0.000	.0049433	.0133073
stdr	.0048053	.001364	3.52	0.000	.0021318	.0074788
growth	-.0173064	.0167145	3.04	0.005	-.0254534	-.0100661
reerdev	.1543882	.0121046	12.75	0.000	.1306636	.1781127
p3fcontemp6w	.0344217	.0109205	3.15	0.002	.0130178	.0558256
_cons	-2.971709	.3181836	-9.34	0.000	-3.595337	-2.34808

Not: Çizelge 4.9 da kukla değişkenler gösterilmemiş olup tüm tabloyu görmek için EK 7'ye bakınız.

Hangi modelin seçileceğine bakıldığında Çizelge 4.10 da görüldüğü gibi P-value değeri sıfır olduğu için Hausman testi probit logit model kullanılmasını önermektedir. Sonuç olarak panel data olarak “Probit Logit- Random Effect” kullanılması daha anlamlı olacağından kriz tahmininde bu model kullanılmıştır.

Çizelge 4.10: Panel Logit ile Panel Probit Hausman Testi Sonucu

---- Coefficients ----				
	(b)	(B)	(b-B)	sqrt(diag(V_b-V_B))
	random	probit	Difference	S.E.
cagdps	-.1405537	-.0867263	-.0538274	.0267104
lbs2y2	.0175293	.0091253	.008404	.0037624
stdr	.0088376	.0048053	.0040323	.0019615
growth	-.010204	-.0173064	.0071024	.0276443
reerdev	.2952043	.1543882	.1408161	.020356
p3fcontemp6w	.0575311	.0344217	.0231095	.0158294

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtlogit				
B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtprobit				
Test: Ho: difference in coefficients not systematic				
chi2(6)	= (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)			
	= 57.67			
Prob>chi2	= 0.0000			

Bu modelin kriz tahmin etmedeki performansı ise Çizelge 4.11 de gösterilmiştir.

Bu sonuçlara göre panel veri modeli incelemiş olduğumuz modeller içinde en kötü performansı gösteren model olmuştur. Doğru tahmin edilen kriz oranı %60,24 ile temel modelimizden de aşağıda olmaktadır.

Çizelge 4.11: Model 4 Performans Değerlemesi (20 ülke)

	$S_{i,t}=0$	$S_{i,t}=1$	Toplam
$Y_{i,t} = 0$	751	193	944
$Y_{i,t} = 1$	64	97	161
Toplam	815	290	1105

Doğru tahmin edilen gözlem oranı : %76,74

Doğru tahmin edilen kriz oranı : %60,24

Kriz sinyali verip kriz olmama oranı : %66,55

Kriz sinyali verip kriz olma oranı : %33,45

Kriz sinyali vermeyip kriz olma oranı : %7,85

4.2 Modellerin Performans Karşılaştırılması

Yukarıda yapılan çalışma sonucunda farklı modeller geliştirilmiş ve bunların anlamlılıkları ile performansları ölçülmüştür. Model 5 ve Model 6'dan (Fratscher ve Bussiere nin çalışmasındaki modeller) farklı olarak 4 farklı model geliştirilmiş ve performansları kiminde daha iyi kiminde ise daha kötü sonuçlar elde edilmiştir. Bunlardan en iyi model üçüncü modelimiz olmuş olup, doğru tahmin edilen krizlerin oranı %92,8 çıkmıştır. Daha sonra en iyi performansı gösteren %90,2 ile Model 1 yer almıştır. Model 2'de ise sadece zaman kukla değişkeni kullanmanın anlamsız olduğunu göstermemize rağmen eğer test sonucu anlamsız çıkmasaydı doğru tahmin edilen krizlerin oranı %81,7 olarak Model 5'e göre daha iyi bir sonuç verdiğini söyleyebilirdik. Yapılan bu çalışmada en kötü sonucu ise kriz sonrası verileri çıkardıktan sonra yapılan panel data analizi olup ve doğru tahmin edilen krizlerin oranı %60,2 olmuştur. Bu sonuç temel modelde ki oran olan %73,7 den de kötü olmuştur. Buna göre ilk etapta, en iyi sonucu veren modelin ülke ve zaman kukla değişken kullanarak yapılan modelin olduğunu, en kötü sonucu veren modelin ise panel data modeli olduğunu söyleyebiliriz.

Çizelge 4.12: Model Performansları Özet Çizelgesi

	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6
Doğru tahmin edilen gözlem oranı	%86,60	%84,43	%91,97	%76,74	%83,9	%84,1
Doğru tahmin edilen kriz oranı	%90,21	%81,27	%92,77	%60,24	%73,7	%66,7
Kriz sinyali verip kriz olmama oranı	%40,45	%43,99	%27,57	%66,55	%44,1	%50,0
Kriz sinyali verip kriz olma oranı	%59,55	%56,01	%72,43	%33,45	%55,9	%50,0
Kriz sinyali vermeyip kriz olma oranı	%2,58	%4,86	%1,79	%7,85	%6,7	%6,7

Ancak bunu bu şekilde ifade etmenin doğru olmadığını söyleyebiliriz. Acaba istatistik olarak bu sonuçlar birbirinden farklı mıdır ona bakmak gerekmektedir. Bu test ise şu şekilde yapılmaktadır:

P_1 = Birinci model için doğru tahmin edilen krizlerin oranı

P_2 = İkinci model için doğru tahmin edilen krizlerin oranı

Hipotez testi:

$H_0: P_1 = P_2$

$H_1: P_1 \neq P_2$

$$Z = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{\frac{P_1(1 - P_1)}{n_1} + \frac{P_2(1 - P_2)}{n_2}}} \quad (4.1)$$

Eğer %95 güven aralığında $Z > Z_{t=0,05} = 1,65$ ise H_0 hipotezini kabul edecek yeterli kanıt yoktur ve H_0 hipotezi ret edilir. Buna göre; bu test ile bütün modeller birbiri ile karşılaştırıldığında Çizelge 4.13 ve Çizelge 4.14 ü elde ediyoruz.

Çizelge 4.13: Multinomial Modellerin Karşılaştırılması

	Model 1	Model 2	Model 3	Model 5
Model 1	H ₀ hipotezi kabul	H ₀ Hipotezi ret (Z = 7,18 > Z _{t=0,05} =1,65)	H ₀ Hipotezi ret (Z = 2,6 > Z _{t=0,05} =1,65)	H ₀ Hipotezi ret (Z = 12,22 > Z _{t=0,05} =1,65)
Model 2	H ₀ Hipotezi ret (Z = 7,18 > Z _{t=0,05} =1,65)	H ₀ hipotezi kabul	H ₀ Hipotezi ret (Z = 9,75 > Z _{t=0,05} =1,65)	H ₀ Hipotezi ret (Z = 5,43 > Z _{t=0,05} =1,65)
Model 3	H ₀ Hipotezi ret (Z = 2,6 > Z _{t=0,05} =1,65)	H ₀ Hipotezi ret (Z = 9,75 > Z _{t=0,05} =1,65)	H ₀ hipotezi kabul	H ₀ Hipotezi ret (Z = 14,7 > Z _{t=0,05} =1,65)
Model 5	H ₀ Hipotezi ret (Z = 12,22 > Z _{t=0,05} =1,65)	H ₀ Hipotezi ret (Z = 5,43 > Z _{t=0,05} =1,65)	H ₀ Hipotezi ret (Z = 14,7 > Z _{t=0,05} =1,65)	H ₀ hipotezi kabul

Çizelge 4.14: Binomial Modellerin Karşılaştırılması

	Model 4	Model 6
Model 4	H ₀ hipotezi kabul	H ₀ Hipotezi ret (Z = 3,41 > Z _{t=0,05} =1,65)
Model 6	H ₀ Hipotezi ret (Z = 3,41 > Z _{t=0,05} =1,65)	H ₀ hipotezi kabul

Çizelge 4.13 ve Çizelge 4.14 den de gözüktüğü gibi bütün sıfır hipotez testleri ret edilmiştir. Yani hiçbir model sonucu istatistikî olarak birbirinin aynısı ya da modeller arasında fark yoktur diyemeyiz. Böylelikle en iyi modelin ülke ve zaman kuklası kullanarak geliştirilmiş model olup en kötü performansa sahip olan model ise panel logit modeli olmuştur.

5 SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada gelişmekte olan 20 ülkede finansal krizlerin tahmini üzerine ekonometrik modeller geliştirilmiştir. Temel olarak alınan model olan Fratscher ve Bussiere in multinomial logit modeli daha da geliştirilerek kriz tahmininde bulunulmuştur. Literatürden farklı olarak binomial model yerine multinomial logit model kullanılmış ve kriz sonrası dönem ayrı olarak ele alınmıştır. Fratscher ve Bussiere nin modelinden farklı olarak da ülke ve zaman dilimleri ayrı ayrı ele alınmış, bunun için kukla değişkenler yaratılmıştır. Böylelikle her ülkeye ya da zaman dilimine özel durumları kendi içinde değerlendirip diğer ülkelerin sonuçlarının etkilenmesini önlemiş oluyoruz.

Çalışmamızda öncelikle iki farklı model tipinden bahsedilmiştir. İlk olarak bağımlı değişkenin üç farklı değer aldığı multinomial logit modeller ele alınmıştır. Fratscher ve Bussiere in çalışmalarındaki multinomial logit modelden (Model 5) farklı olarak 3 tip model kurulmuştur. Bunlardan ilki sadece ülke kukla değişkeni yaratılarak kurulmuş model olup (Model 1) burada krizleri tahmin etme gücünü Model 5 deki %73,7 den % 90,21 e geliştirmiş olmaktayız. Daha sonra ise sadece zamanın bireysel etkisini görmek için zaman kukla değişkenleri yaratılarak Model 2 kurulmuştur. Burada zaman kukla değişkeninin yaratılmasının modeli geliştirmediğini yapılan test sonucu gördük. Ayrıca denklem sonuçlarında değişken katsayılarının anlamsız olduğu da gözükmektedir. Ancak bu modeli bu haliyle ele alıp yapılan performans değerlendirmesinde kriz tahmin etme oranı %81,27 çıkarak Model 5 den daha iyi ancak Model 1 den daha kötü bir sonuç elde edilmiştir. Son olarak ise hem zaman hem de ülke kukla değişkenleri kullanarak modelimizi kurduk ve %92,77 gibi bir kriz tahmin etme oranı elde ettik. Bu ise elde edilen en iyi başarı oranı olmuştur. Bu model için yapılan testlerde ülke ve zaman kukla değişkenlerinin yaratılmasının modelimizi ana model olan Model 5 e göre geliştirdiği sonucu ortaya çıkmıştır. Ancak tek tek bu kukla değişkenlerin anlamlılığına baktığımızda ülke değişkenlerinin genel olarak anlamlı olduğu ancak zaman kukla değişkenlerinin yaratılmasının bir anlamının olmadığı çıkmıştır.

Bir sonraki aşamada ise diğer tip model ailesini ele aldık. Bunlar bağımlı değişkeninin iki farklı sonuç aldığı modellerdir. Bunlardan ilki zaten Fratscher ve Bussiere in çalışmasında ele aldıkları binomial modeldir. Diğerisi ise kriz sonrası verileri veri setinden silerek yaptığımız panel veri analizidir. Burda panel logit ve panel probit modeller ele alınmıştır. Öncelikle panel veri analizinde sabit etki modelini mi yoksa değişken etki modelini mi kullanacağımıza karar vermek için Hausman testi yapılmıştır. Burada değişken etki modeli kullanmamız gerektiği ortaya çıkmıştır. Zaten büyük sayıda veri içeren veri setleri için değişken etkili modeli kullanılması önerilmiştir. Daha sonra ise panel logit model mi yoksa panel probit logit model mi kullanılmalı buna bakıldı ve Hausman testine göre son olarak panel logit-değişken etkili model kullanılması gerektiği ortaya çıkmıştır. Bu model ile yapılan değerlendirme sonucunda ise kriz tahmininde %60,24 gibi bir başarı oranı elde edilmiştir. Bu ise model 6 yani Fratscher ve Bussiere in makalesinde elde ettiği binomial logit modelin başarı oranı olan %66,7 den daha kötü bir performans olmuştur.

Bu sonuçların hepsi bir değer olarak birbirinden farklı gözükmemektedir ancak acaba istatistiksel olarak da farklı anlamlar taşımakta mıdır bu sorunun cevabını da iyi analiz etmemiz gerektirir. Bunun için bölüm 4.3 de yapılan testler sonucunda elde edilen bütün performans değerleri birbirinden istatistiksel olarak da farklı çıkmıştır.

Burada özet olarak ülke ve zaman kukla değişkenleri yaratarak geliştirilen modelde doğru tahmin edilen krizlerin oranında önemli bir oranda artış gözükmiştir. Diğer oranlara bakıldığında da önemli gelişmeler sağlanmıştır. Örneğin; kriz sinyali verip kriz olmama oranında önemli bir düşüş olmuştur. Böylelikle kriz olacak diye hareket eden hükümetler bu önlemlerin maliyetlerinden kurtulmuş olacaktırlar. Ayrıca kriz sinyali vermeyip kriz çıkma oranı da çok önemli bir şekilde düşmüş, böylelikle beklenmedik bir zamanda ortaya çıkan krizlerin etkisi çok olduğundan bu modelle bunun önüne geçilmiş olunuyor.

Ancak burada yapılanlardan yola çıkarak daha farklı çalışmalar yapılabilir ve model daha da geliştirilebilir. Bu çalışmada eşik değer olarak %20 alınmıştır. Yani denklemden çıkan sonuç 0,2 den büyük ise kriz sinyali üretmektedir. Ancak bu eşik değer düşürülerek ya da artırılarak model performansları karşılaştırılabilir. Böylelikle optimum bir eşik değer hesaplanabilir. Ayrıca modelde kullandığımız ekonomik göstergelerden farklı olarak başka ekonomik göstergeler denenebilir ve yeniden model performansları karşılaştırılabilir.

Sonuç olarak, son yıllarda yapılan çalışmalardan bir adım öteye gidilerek daha iyi performansa sahip bir model geliştirilmiş ve bu çalışma daha sonraki çalışmalara yol gösterici olarak yardımda bulunabilir, buradan yola çıkarak daha farklı çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKLAR

Akçağlayan, A., 2005,“Para Krizleri”, İktisat, İşletme ve Finans Dergisi, ss. 110-123.

Aslantaş, M., Odyakmaz, N., 1998. “Para Krizleri”, Dış Ticaret Müsteşarlığı Dergisi,

<http://www.dtm.gov.tr/ead/DTDERGI/mart98/parakr.htm> (11.03.2008).

Berg, Andrew and Catherine Pattillo, 1999a, “Are Currency Crises Predictable? A Test”, *IMF Staff Papers*; 46(2), June 1999, pp. 107-38.

Berg, Andrew and Catherine Pattillo, 1999b, “Predicting Currency Crises: The Indicators Approach and an Alternative”, *Journal of International Money and Finance*; 18(4), August 1999, pp. 561-86.

Burkard, O., Coudert. V., 2000. “Currency Crises in the Emerging Economies”, Banque de France Bulletin, No:74 ss.1-12.

Dabrowski, M., 2002. “Currency Crises In Emerging Market Economies: Causes, Consequences And Policy Lessons”, Center for Social and Economic Research Case Reports, Sayı:51, ss.1-58.

Delice, G., 2003. “Finansal Krizler: Teorik ve Tarihsel Bir Perspektif”, Erciyes Üniversitesi İİBF Dergisi, Sayı:20, ss.57-81.

Edison, Hali J., 2000, “Do Indicators of Financial Crisis Work? An Evaluation of an Early Warning System,” International Finance Working Paper No. 675, Board of Governors of the Federal Reserve System.

Edwards, S., 2001. “Does the Current Account Matter?”, National Bureau of Economic Research Working Papers, No:8275, ss.1-71.

Esquivel, L., Larrain, B., 1998. “Explaining Currency Crises”, Harvard Institute of Development Development Discussion Papers, No:666, ss.1-38.

Feldstein, M., 1999. “Self-Protection for Emerging Market Economies”, National Bureau of Economic Research Working Papers, No:6907, ss.1-25.

Frankel, J.F., Rose, K.A., 1996. “Currency Crashes in Emerging Markets: Empirical Indicators”, National Bureau of Economic Research Working Papers, No.5437, ss.1-29.

- Fratzscher, M., Bussiere, M.,** 2002. "Towards A New Early Warning System of Financial Crises", European Central Bank Working Papers, No:145, ss.1-67.
- Fratzscher, M.,** 2002, "On Currency Crises and Contagion", European Central Bank Working Paper No. 139, April 2002.
- Greene, William H.,** (2003). Econometric Analysis. Prentice Hall, Fifth Edition, ABD.
- Gujarati, D. N.,** (1995), Basic Econometrics, McGraw –Hill Inc., Int. Eds. 3. ed., Istanbul.
- Güloğlu, B., Altunoğlu A,** 2002. "Finansal Serbestleşme Politikaları ve Finansal Krizler: Latin Amerika, Meksika, Asya ve Türkiye Krizleri", İstanbul Üniversitesi SBF Dergisi, Sayı:27, s.3.
- Gür, T., Tosuner, A.,** 2002. " Para ve Finansal Krizlerin Öncü Göstergeleri", Hacettepe Üniversitesi İİBF Dergisi, 20(1), ss.9-36.
- Judge, George G. vd. (1985).** The Theory and Practice of Econometrics.Wiley, Second Edition, ABD.
- Kamin, B.S., Schindler, W.J., Samuel, L.S.,** 2001. "The Contribution of Domestic And External Factors to Emerging Market Devaluation Crises: An Early Warning Systems Approach", Board of Governors of the Federal Reserve System International Finance Discussion Papers, No:711, ss.1-56.
- Kaminsky, G., Reinhart, C.,** 1999. "The Twin Crises: The Causes of Banking and Balance-of-Payments Problems", American Economic Review, 1-28, <http://ideas.repec.org/e/pka84.html> (16.09.2007).
- Kibritçioğlu , B., Köse, B., Uğur, G.,** 2001. "A Leading Indicators Approach to the Predictability of Currency", Economics Working Paper Archive, <http://econwpa.wustl.edu> (14.09.2007).
- Kruger, M., Osakwe, N.P., Page, J.,** 1998. "Fundamentals, Contagion, and Currency Crises: An Empirical Analysis", Bank of Canada Working Papers, No:10, ss.1-36.
- Krugman, P.,** 1997. "Currency Crises", <http://web.mit.edu/krugman/www/crises.html> (14.09.2007).
- Krznar, I.,** 2004. "Currency Crisis: Theory and Practice with Application to Croatia", Croatia National Bank Working Papers, No:12, ss.1-56.

Mishkin, F., 1996. “Lessons From the Asian Crisis”, NBER Working Papers, 1-2, <http://www.nber.org/papers/w7102> (10.10.2007).

Özdamar, K., (1999), Paket Programlarla İstatistiksel Veri Analizi, c. 1, 2. bs., Kaan Kitabevi, Eskişehir.

Rabe , M.J., 2000. “The Efficiency of Early Warning Indicators for Financial Crises”, Konstanzer Online-Publikations-System, <http://www.ub.unikonstanz.de/kops/volltexte/2000/447/> (01.11.2007).

Sachs, J.D., Tornell, A., Velasco, A., 1996. “ Financial Crises In Emerging Markets: The Lessons from 1995 ”, Harvard Institute of Economic Research Working Papers, No:1759 ss.1-68.

Saxena, S.C. , 2004. “The Changing Nature of Currency Crises”, Journal of Economic Surveys , 18(3) ss.320-350.

Saxena, S., Wong. K., 1999. “Currency Crises and Capital Controls: A Selective Survey”, Washington University Department of Economics Discussion Papers, No:45 ss.1-50.

Stiglitz, E.J., 2002. Küreselleşme Büyük Hayal Kırıklığı, Çev.: A. Taşcıoğlu, D. Vural, Plan B Yayınları, İstanbul. 298 s.

EKLER

EK 1: Ülke Listesi ve Veri Kaynağı

Çizelge E.1: Ülke Listesi

Latin Amerika	Asia	Doğu Avrupa	Diğer
Arjantin	Çin	Çek Cumhuriyeti	Türkiye
Brezilya	Hong Kong	Macaristan	
Şili	Endonezya	Polonya	
Kolombiya	Kore	Rusya	
Meksika	Malezya		
Venezuela	Filipinler		
	Singapur		
	Tayvan		
	Tayland		

EK 2: Bağımsız Değişkenlerin Tanımı ve Açıklama Gücü

- **Cari açık/GSMH :** Cari açığın GSMH ya oranının ülke ekonomisindeki kırılganlığa etkisi Milesi-Ferretti ve Razin (1996) çalışmalarında geniş olarak analiz etmişlerdir. Buna göre cari açığın fazla olması ödemeler dengesinin finanse edilmesinde problemler doğuracağından ekonomik kırılganlığı artırmaktadır ve böylelikle kriz olma olasılığını artırıcı etki yapmaktadır. Cari açık sayısal değer olarak modele negatif değer olarak gireceğinden modelde elde edilen katsayı negatif çıkmalıdır. Buna göre kriz olasılığına etkisi pozitif olsun. Burada Bussiere ve Fratzscher (2002) bu değişken yerine farklı değişkenler de kullanmaya çalışmışlar ancak ya anlamsız sonuçlar çıktığından (ihracatın ve ithalatın büyüme oranı) ya da daha az bilgi elde edilebileceğinden bu değişkeni tercih etmişlerdir. Bu çalışmada da katsayının negatif olmasını ve sayısal değerinin özellikle Avrupa Birliğine üye veya üye sürecinde olan ülkelere göre büyük olması beklenmektedir. Bunun nedeni ise bu ülkelerde Türkiye'ye göre siyasi istikrarın daha güçlü olması ve yatırımcı güveninin bulunmasıdır. Böylelikle ülkeye daha çok sermaye girecek ve sermaye çıkışı sert olmayacaktır.
- **Borç ve Likidite Oranı:** Greenspan-Guidotti kuralına göre rezervlerin en azından kısa vadeli borçlar kadar olması gerekmektedir. Aksi takdirde borçların ödenememesi ve yerel paranın aşırı değersizleşmesi durumu ile karşılaşılır. Bu değişken önemli bir kırılganlık göstergesi olarak görülmektedir ve oranın (Borç/Rezerv) yüksek olması kriz ihtimalini artırmaktadır. Bu yüzden değişken katsayısının pozitif olması beklenmektedir. Bu değişkenin yerine Bussiere ve Fratzscher (2002) çalışmalarında M1 ve M2 toplamının rezervlere, toplam borcun rezervlere, borçların (kısa ve uzun) GSMH ya, rezervlerin ithalata ve ihracata oranlarını denemişlerdir ancak anlamsız çıktığını görmüşlerdir.
- **Yerel Paranın Aşırı Değerlenmesi:** Bir ülkenin parasının aşırı değerlenmesi o ülkenin uluslararası arenada rekabet edilebilirliğini azaltacağından cari açık konusunda önemli problemler çıkaracaktır. Bu yüzden bir ülkenin parasının aşırı değerli olması ülkede bir krize neden olabilecektir. Buradaki sorun bir paranın aşırı değerli olup olmamasının nasıl anlaşılacağıdır. Bunun için iki farklı yöntem vardır.

Bundan ilki belirli periyotta (geçen 2 yada 4 yıl) reel döviz kurundaki yüzdeler artışı:

$$REERCH_t^i = \frac{REER_t^i - REER_{t-48}^i}{REER_{t-48}^i} * 100 \quad (E2.1)$$

Ancak, eğer bir ülke t zamanda parasını değersizleştirirse, t + 48 zamanda parasının değersizleştii zamana (t) göre aşırı değerli olabilir. Bu yüzden bu durumdan kaçınmak için paranın lineer trendinden sapmasına göre aşırı değerli olup olmamasına bakılmalıdır. Buna göre çalışmamızda şu şekilde hesaplanacaktır:

$$REERDEV_t^i = \frac{REER_t^i - TREND_t^i}{TREND_t^i} * 100 \quad (E2.2)$$

- **Büyüme Oranı:** Büyüme rakamını yüksek olması kriz olasılığını düşürecek bir etkidir. Bunun nedenlerinden biri büyüme rakamının yüksek olması ülkenin borçlarını ödemesi için üretiyor olması. İkincisi ise, eğer büyüme de bir küçülme varsa hükümet bunun düzeltilmesi önlemler alacaktır. Bu yüzden büyüme oranı kriz olma ihtimalinde önemli bir etkisi olmakta ve değişkenin katsayısı negatif olarak bulunacaktır.
- **Finansal Sektör Kırılganlığı:** Erken uyarı sistemi modellerinde kırılganlık göstergelerinden biride finansal sektörün karşılaşacağı risklerdir. Özellikle Asya krizinde gözüktüğü gibi bankaların vermiş olduğu kötü kredilerin hacminin büyük olması ve geri dönüşünün olmaması finansal sektörde hızlı bir çöküşe neden olmuştur. Ancak bu kötü kredi verilerinin toplanmasının zor olmasından dolayı modelde “Kredi Hacmi Endeksi” diye bir proxy değişken kullanılmıştır. Bu endeks bankaların özel sektöre vermiş olduğu kredi büyüklüğü olmaktadır ve bu oranın büyük olması ülkenin çok hızlı bir şekilde ısındığını ve verilen kredilerin fazla araştırılmadan verildiğinin bir göstergesidir. Bu yüzden kredilerin geri dönüşünün olmaması büyük bir çöküşe neden olabilir. Bu konuda Sachs, Tornell ve Velasco (1995) çalışmalarında kredi hacminin büyümesi ülkede bir krize neden olabileceğine değinmişlerdir. Sonuç olarak bir çok durumda kredi hacmi balonu krize neden olmuştur (Bussiere ve Fratzscher, 2002:47). Modelde bu değişkenin katsayısı bu yüzden pozitif beklenmektedir. Bussiere ve Fratzscher (2002) çalışmalarında farzlı

proxyleri (Banka sektörü endeksi, Borç verme/ Borç alma faizleri arasındaki fark) kullanmışlardır ancak anlamsız çıkmıştır.

- **Bulaşma etkisi:** Geçmişte bulaşma etkisi ile birçok krizin yaşandığına tanıklık

edilmiştir. Bunlara 1995 deki Latin Amerika, 1997 de Asya'da, 1999 yılında ise Rusya ve Brezilya krizleri örnek olarak gösterilebilir. Bu değişkenin etkisi farklı metotlarla modellere eklenmiştir. Ancak burada Fratzscher'ın (1998) kullanmış olduğu metot takip edilmiştir. Bu metoda göre iki kanal ele alınmıştır: ticaret ve finansal bağlantı.

Bunlardan ticaret kanalında, iki ülkenin birbirilerine yaptıkları ile üçüncü bir ülkeye yaptıkları ticaretteki rekabetleri ele alınmaktadır. Bu durum ise şöyle hesaplanmıştır:

$$REAL_{ij} = \sum_c \sum_d \left(\frac{X_{jd}^c}{X_{id}^c} * \frac{X_{id}^c}{X_{il}^c} \right) + \sum_c \left(\frac{X_{ij}^c + X_{ji}^c}{X_{il}^c + X_{il}^c} \right) \quad (E2.3)$$

Burada X_{id} i ülkesinden d ülkesine olan ihracatı göstermektedir. İlk iki terim, j ülkesinin i ülkesi için bütün d bölgelerinde ne kadar kuvvetli bir rekabetçi ülke olduğunu ölçer. İkinci terim ise çift taraflı ticari paylaşımı gösterir (Bussiere ve Fratzscher, 2002:48).

Diğer taraftan iki ülke arasındaki finansal bağlantıyı hesaplamada, sakin dönemde (tranquil period) iki ülke borsaları arasındaki getiri korelasyonunun kalıntıları (μ) kullanılır. İki ülke arasındaki finansal piyasa entegrasyonunun yüksek olması gelecek aylarda kriz çıkan ülkeden diğer ülkeye yayılmasına neden olur. Böylelikle ilk olarak iki ülke için ayrı ayrı borsa getirileri ile temel göstergelerin regresyonundan elde edilen kalıntılar elde edilir:

$$r_{it} = C + A_1 TB + A_2 i_{i,t} + A_3 P_{i,t} + A_4 S_{i,t} + A_5 GRET_{i,t} + \mu_{i,t} \quad (E2.4)$$

Burada TB cari açığı, i faiz oranını, P enflasyon oranını, S spot döviz kurunu ve GRET küresel borsa getirilerini göstermektedir. Daha sonra elde edilen bu kalıntılar önemli bir proxy görevi görmekte olup bu kalıntılar arasındaki korelasyonla finansal bağımlılık elde edilmiş olunacaktır.

$$\text{FINCONT}_{i,j} = \text{CORREL}_{\mu_{i,t}, \mu_{j,t}} \quad (\text{E2.5})$$

Bussiere ve Fratzscher (2002) çalışmalarında sadece finansal bağımlılığın önemli bir rol oynadığını, ticaret bağımlılığının ise işaretinin doğru ancak anlamsız olduğunu bulmuşlardır.

- **Ülke Kukla Değişkeni :** Her ülke için yaratılmış kukla değişkenler olup ülkelerin ayrı ayrı davranışlarını öğrenmek için kullanılmıştır. Çalışmada 20 farklı gelişmekte olan ülke ele alındığından toplam yirmi adet kukla değişken oluşturulmuştur.
- **Zaman Kukla Değişkeni:** Çalışmada incelenen dönem 1993M12- 2001M9 olup her ülke için 94 ayın verisi alınmıştır. Buna göre her ülkenin aynı dönemdeki davranışlarını ayrı olarak incelemek istediğimizden toplam 94 zaman kukla değişkeni oluşturulmuştur.

EK 3: Ülke ve Kukla Değişkenleri

Çizelge E.2: Ülke ve Kukla Değişkenleri

ÜLKE	DEĞİŞKEN	ÜLKE	DEĞİŞKEN
Arjentina	C1	Malezya	C11
Brezilya	C2	Meksika	C12
Şili	C3	Filipinler	C13
Çin	C4	Polonya	C14
Kolombiya	C5	Rusya	C15
Çek Cumhuriyeti	C6	Singapur	C16
Hong Kong	C7	Tayvan	C17
Macaristan	C8	Tayland	C18
Endonezya	C9	Türkiye	C19
Kore	C10	Venezuela	C20

EK 4: Model 1 Denklem Katsayıları**Çizelge E.3: Model 1 Denklem Katsayıları**

MCIDUMw2sd	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf. Interval]	
1						
CAGDPs	-.2363999	.0572093	-4.13	0.000	-.3485281	-.1242716
LBPS2Y2	.0144193	.0024421	5.90	0.000	.009633	.0192057
STDR	.0058723	.0032676	3.80	0.002	-.000532	.0122766
GROWTH	-.0154795	.0315923	-2.30	0.024	-.0773993	.0464404
Reerdev	.2755135	.0237633	11.59	0.000	.2289383	.3220887
P3FContEMP6w	.044207	.0175063	2.53	0.012	.0098952	.0785187
c1	.7777344	.7277717	1.07	0.285	-.6486719	2.204141
c2	-1.538716	.7264407	-2.12	0.034	-2.962513	-.1149179
c3	-.8798947	.7909136	-1.11	0.266	-2.430057	.6702674
c4	-1.178326	1.18498	-0.99	0.320	-3.500845	1.144193
c5	-.9182648	.764359	-1.20	0.230	-2.416381	.5798514
c6	1.87348	.7735443	2.42	0.015	.357361	3.389599
c7	-3.731274	1.027915	-3.63	0.000	-5.745951	-1.716598
c8	-42.38689	4.17e+08	-0.00	1.000	-8.18e+08	8.18e+08
c9	-3.498486	.9034125	-3.87	0.000	-5.269142	-1.72783
c10	-1.081557	.8022909	-1.35	0.178	-2.654019	.4909038
c11	-1.869371	.9158654	-2.04	0.041	-3.664434	-.0743075
c12	-2.85742	.8356925	-3.42	0.001	-4.495347	-1.219492
c13	-2.869023	.8120746	-3.53	0.000	-4.46066	-1.277386
c14	-42.90659	4.30e+08	-0.00	1.000	-8.43e+08	8.43e+08
c15	-4.316592	1.094925	-3.94	0.000	-6.462604	-2.170579
c16	3.207837	1.337963	2.40	0.017	.5854785	5.830196
c18	-1.554272	.8635458	-1.80	0.072	-3.246791	.1382461
c19	-1.392545	.8063753	-1.73	0.084	-2.973012	.1879217
_cons	-3.510012	.6402166	-5.48	0.000	-4.764813	-2.25521
2						
CAGDPs	-.1093903	.0254426	-4.30	0.000	-.1592569	-.0595238
LBPS2Y2	.0059179	.0024297	2.44	0.015	.0011557	.0106801
STDR	-.0003334	.0015713	-2.21	0.032	-.0034131	.0027462
GROWTH	-.2731298	.0214267	-12.75	0.000	-.3151252	-.2311343
Reerdev	-.1180767	.0119599	-9.87	0.000	-.1415177	-.0946357
P3FContEMP6w	.048517	.0135349	3.58	0.000	.0219891	.0750449
c1	-1.205506	.524863	-2.30	0.022	-2.234219	-.1767936
c2	.8263839	.5070037	1.63	0.103	-.1673251	1.820093
c3	-.5523542	.5256902	-1.05	0.293	-1.582688	.4779797

c4	.9710589	.5283863	1.84	0.066	-.0645593	2.006677
c5	1.223741	.5047771	2.42	0.015	.2343957	2.213085
c6	.8139079	.5096134	1.60	0.110	-.184916	1.812732
c7	.110629	.5440974	0.20	0.839	-.9557823	1.17704
c8	-43.08891	3.15e+08	-0.00	1.000	-6.17e+08	6.17e+08
c9	-.2859229	.7107765	-0.40	0.687	-1.679019	1.107173
c10	.2236701	.6221775	0.36	0.719	-.9957753	1.443116
c11	.6270033	.5835363	1.07	0.283	-.5167068	1.770713
c12	-2.555932	.7222495	-3.54	0.000	-3.971515	-1.140349
c13	-.3184402	.5099906	-0.62	0.532	-1.318003	.681123
c14	-42.92192	3.19e+08	-0.00	1.000	-6.24e+08	6.24e+08
c15	2.589878	.6616073	3.91	0.000	1.293152	3.886605
c16	3.800467	.7752038	4.90	0.000	2.281096	5.319838
c18	-.3852466	.5756611	-0.67	0.503	-1.513522	.7430284
c19	-1.113245	.5289437	-2.10	0.035	-2.149955	-.076534
_cons	-.7630737	.3732679	-2.04	0.041	-1.494665	-.031482

EK 5: Model 2 Denklem Katsayıları**Çizelge E.4: Model 2 Denklem Katsayıları**

MCIDUMw2sd	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf. Interval]	
1						
CAGDPs	-.0443174	.0181579	-2.44	0.015	-.0799063	-.0087286
LBPS2Y2	.0124082	.0021976	5.65	0.000	.0081009	.0167154
STDR	.0033347	.0011407	2.92	0.003	.0010991	.0055704
GROWTH	-.1001681	.0315219	-3.18	0.001	-.1619498	-.0383863
Reerdev	.1581799	.0144495	10.95	0.000	.1298593	.1865004
P3FContEMP6w	.0184414	.0296911	3.62	0.005	-.039752	.0766348
t1	.446151	1.226936	0.36	0.716	-1.9586	2.850902
t2	-.2579379	1.38067	-0.19	0.852	-2.964001	2.448125
t3	-1.478615	1.881786	-0.79	0.432	-5.166847	2.209617
t4	.6012034	1.276688	0.47	0.638	-1.901059	3.103466
t5	.5864718	1.275806	0.46	0.646	-1.914062	3.087006
t6	.5818131	1.275463	0.46	0.648	-1.918048	3.081675
t7	.3831888	1.23907	0.31	0.757	-2.045343	2.811721
t8	.2777732	1.224547	0.23	0.821	-2.122296	2.677842
t9	.7498764	1.179172	0.64	0.525	-1.561259	3.061012
t10	.7541842	1.184074	0.64	0.524	-1.566559	3.074927
t11	.84327	1.180237	0.71	0.475	-1.469952	3.156492
t12	.635813	1.184787	0.54	0.592	-1.686326	2.957952
t13	.2270004	1.223527	0.19	0.853	-2.171068	2.625069
t14	.3061593	1.228962	0.25	0.803	-2.102562	2.71488
t15	.2486365	1.223998	0.20	0.839	-2.150355	2.647628
t16	-2.013967	2.096099	-0.96	0.337	-6.122244	2.094311
t17	-1.518173	1.849106	-0.82	0.412	-5.142355	2.106009
t18	-1.201379	1.633377	-0.74	0.462	-4.402738	1.999981
t20	.103557	1.281595	0.08	0.936	-2.408323	2.615437
t21	-1.000707	1.475814	-0.68	0.498	-3.893248	1.891834
t22	-1.026164	1.43517	-0.72	0.475	-3.839046	1.786718
t23	-.9962057	1.431455	-0.70	0.486	-3.801806	1.809394
t24	-1.320528	1.45294	-0.91	0.363	-4.168238	1.527182
t25	-43.82774	1.87e+09	-0.00	1.000	-3.66e+09	3.66e+09
t26	-44.1131	1.89e+09	-0.00	1.000	-3.71e+09	3.71e+09
t27	-44.09872	1.92e+09	-0.00	1.000	-3.76e+09	3.76e+09
t28	-44.37781	1.97e+09	-0.00	1.000	-3.86e+09	3.86e+09
t29	-44.45077	1.91e+09	-0.00	1.000	-3.75e+09	3.75e+09

t30	-1.598465	1.414071	-1.13	0.258	-4.369993	1.173064
t31	-1.650292	1.424871	-1.16	0.247	-4.442988	1.142405
t32	-.1732137	1.165842	-0.15	0.882	-2.458222	2.111795
t33	.2858717	1.128176	0.25	0.800	-1.925312	2.497056
t34	.1298106	1.130937	0.11	0.909	-2.086785	2.346407
t35	.7842092	1.107541	0.71	0.479	-1.386531	2.95495
t36	.9640508	1.10167	0.88	0.382	-1.195183	3.123285
t37	.8346289	1.106684	0.75	0.451	-1.334432	3.00369
t38	.4709238	1.106783	0.43	0.670	-1.698331	2.640178
t39	.1449717	1.10716	0.13	0.896	-2.025022	2.314965
t40	.0189315	1.119094	0.02	0.987	-2.174452	2.212315
t41	.0348064	1.122154	0.03	0.975	-2.164575	2.234187
t42	-.0390751	1.138261	-0.03	0.973	-2.270026	2.191876
t43	-.0041378	1.139322	-0.00	0.997	-2.237168	2.228893
t44	-.6537437	1.179494	-0.55	0.579	-2.965509	1.658022
t45	-.4392256	1.16529	-0.38	0.706	-2.723151	1.8447
t46	1.31257	1.105723	1.19	0.235	-.854607	3.479748
t47	1.453561	1.136837	1.28	0.201	-.7745988	3.681721
t48	1.178482	1.157408	1.02	0.309	-1.089997	3.446961
t49	1.020281	1.184579	0.86	0.389	-1.301451	3.342014
t50	.8367616	1.204736	0.69	0.487	-1.524477	3.198001
t51	.7062834	1.254795	0.56	0.574	-1.75307	3.165637
t52	.5201116	1.258441	0.41	0.679	-1.946388	2.986611
t53	.4554565	1.21375	0.38	0.707	-1.92345	2.834363
t54	.9414821	1.138238	0.83	0.408	-1.289423	3.172387
t55	.921625	1.150877	0.80	0.423	-1.334053	3.177303
t56	.8477103	1.15539	0.73	0.463	-1.416813	3.112234
t57	.5514574	1.188451	0.46	0.643	-1.777864	2.880779
t58	-.0115079	1.310043	-0.01	0.993	-2.579145	2.55613
t59	-.8350278	1.547074	-0.54	0.589	-3.867236	2.197181
t60	-.8902591	1.536705	-0.58	0.562	-3.902146	2.121628
t61	-.5535092	1.481134	-0.37	0.709	-3.456479	2.34946
t62	-.6206099	1.456045	-0.43	0.670	-3.474406	2.233186
t63	-.8530114	1.470505	-0.58	0.562	-3.735148	2.029126
t64	-43.88015	1.96e+09	-0.00	1.000	-3.85e+09	3.85e+09
t65	-43.82364	2.03e+09	-0.00	1.000	-3.97e+09	3.97e+09
t66	-43.63623	2.10e+09	-0.00	1.000	-4.11e+09	4.11e+09
t67	-43.51667	2.13e+09	-0.00	1.000	-4.18e+09	4.18e+09
t68	-43.35838	2.14e+09	-0.00	1.000	-4.19e+09	4.19e+09
t69	-42.97881	2.08e+09	-0.00	1.000	-4.07e+09	4.07e+09
t70	-42.96756	1.97e+09	-0.00	1.000	-3.87e+09	3.87e+09
t71	-42.93256	1.96e+09	-0.00	1.000	-3.83e+09	3.83e+09
t72	-43.11621	1.95e+09	-0.00	1.000	-3.82e+09	3.82e+09
t73	-.1547641	1.458232	-0.11	0.915	-3.012846	2.703318
t74	-.2331267	1.458542	-0.16	0.873	-3.091817	2.625564
t75	-.4439575	1.467536	-0.30	0.762	-3.320275	2.43236

t76	.3453823	1.259718	0.27	0.784	-2.12362	2.814384
t77	.4462772	1.267886	0.35	0.725	-2.038734	2.931288
t78	.3500994	1.280145	0.27	0.784	-2.158938	2.859137
t79	.7275537	1.258642	0.58	0.563	-1.739339	3.194447
t80	.4261592	1.262668	0.34	0.736	-2.048625	2.900944
t81	.1020852	1.265205	0.08	0.936	-2.377671	2.581842
t82	-.1280213	1.264901	-0.10	0.919	-2.607182	2.351139
t83	-.211826	1.298593	-0.16	0.870	-2.757021	2.333369
t84	-.370329	1.343113	-0.28	0.783	-3.002781	2.262123
t85	-1.571033	1.606311	-0.98	0.328	-4.719346	1.577279
t86	-1.45765	1.710845	-0.85	0.394	-4.810844	1.895544
t87	-.9184338	1.4793	-0.62	0.535	-3.817809	1.980941
t88	-43.9018	2.06e+09	-0.00	1.000	-4.04e+09	4.04e+09
_cons	-2.480413	.9605893	-2.58	0.010	-4.363134	-.5976929

2

CAGDPs	.0313935	.0114223	2.75	0.006	.0090062	.0537808
LBPS2Y2	.008169	.0021537	3.79	0.000	.0039477	.0123902
STDR	.0026907	.0010682	2.52	0.012	.0005971	.0047843
GROWTH	-.2481587	.0223099	-11.12	0.000	-.2918853	-.2044321
Reerdev	-.0924257	.0105671	-8.75	0.000	-.1131369	-.0717145
P3FContEMP6w	.0612108	.0218184	2.81	0.005	.0184474	.1039741
t1	-42.68253	2.20e+09	-0.00	1.000	-4.31e+09	4.31e+09
t2	.4916264	1.428968	0.34	0.731	-2.309099	3.292352
t3	1.065598	1.244327	0.86	0.392	-1.373238	3.504435
t4	.7939946	1.314548	0.60	0.546	-1.782471	3.37046
t5	.6475868	1.465711	0.44	0.659	-2.225153	3.520327
t6	.5812912	1.496943	0.39	0.698	-2.352663	3.515246
t7	.3615814	1.478005	0.24	0.807	-2.535254	3.258417
t8	.0499581	1.424397	0.04	0.972	-2.741809	2.841725
t9	-.0081086	1.409776	-0.01	0.995	-2.771219	2.755002
t10	-.2346987	1.410945	-0.17	0.868	-3.000099	2.530702
t11	-.0433905	1.404581	-0.03	0.975	-2.796319	2.709538
t12	.2337083	1.399833	0.17	0.867	-2.509914	2.97733
t13	.8503615	1.272161	0.67	0.504	-1.643029	3.343752
t14	.2275714	1.363789	0.17	0.867	-2.445405	2.900548
t15	-.4374915	1.315146	-0.33	0.739	-3.015131	2.140148
t16	.190796	1.231832	0.15	0.877	-2.22355	2.605142
t17	-.2336833	1.214175	-0.19	0.847	-2.613422	2.146056
t18	.3370046	1.213821	0.28	0.781	-2.042041	2.71605
t20	.2276305	1.311009	0.17	0.862	-2.3419	2.797161
t21	1.069227	1.226448	0.87	0.383	-1.334567	3.473021
t22	1.082959	1.223712	0.88	0.376	-1.315472	3.481389
t23	.9177633	1.219562	0.75	0.452	-1.472535	3.308062
t24	.7640468	1.215313	0.63	0.530	-1.617924	3.146017
t25	.625597	1.158154	0.54	0.589	-1.644342	2.895537

t26	.7523728	1.153717	0.65	0.514	-1.50887	3.013616
t27	.811463	1.146938	0.71	0.479	-1.436495	3.059421
t28	-.7342396	1.289091	-0.57	0.569	-3.260812	1.792333
t29	-.6377685	1.275428	-0.50	0.617	-3.137562	1.862025
t30	-.5545155	1.326949	-0.42	0.676	-3.155288	2.046257
t31	-.3355174	1.301272	-0.26	0.797	-2.885963	2.214928
t32	-.2828111	1.303979	-0.22	0.828	-2.838563	2.272941
t33	-1.211988	1.505551	-0.81	0.421	-4.162813	1.738837
t34	-1.19524	1.502281	-0.80	0.426	-4.139657	1.749177
t35	-.9690481	1.484232	-0.65	0.514	-3.87809	1.939994
t36	-.0980489	1.285228	-0.08	0.939	-2.617049	2.420952
t37	-.0551872	1.290728	-0.04	0.966	-2.584967	2.474593
t38	.1303926	1.282658	0.10	0.919	-2.383571	2.644356
t39	.3728284	1.272976	0.29	0.770	-2.122158	2.867815
t40	.2763029	1.279122	0.22	0.829	-2.23073	2.783335
t41	-.2129273	1.4401	-0.15	0.882	-3.035471	2.609616
t42	.7112314	1.249032	0.57	0.569	-1.736826	3.159289
t43	-.0352432	1.439024	-0.02	0.980	-2.855678	2.785191
t44	1.114455	1.194665	0.93	0.351	-1.227046	3.455956
t45	1.439131	1.163135	1.24	0.216	-.8405723	3.718835
t46	1.342875	1.183271	1.13	0.256	-.9762934	3.662043
t47	1.642078	1.132049	1.45	0.147	-.5766984	3.860854
t48	1.631915	1.117681	1.46	0.144	-.5586994	3.82253
t49	1.055521	1.163808	0.91	0.364	-1.225501	3.336544
t50	.895615	1.238736	0.72	0.470	-1.532263	3.323493
t51	.33853	1.270643	0.27	0.790	-2.151884	2.828944
t52	.1783482	1.282607	0.14	0.889	-2.335516	2.692212
t53	.3952284	1.233047	0.32	0.749	-2.0215	2.811956
t54	.3651327	1.230572	0.30	0.767	-2.046744	2.77701
t55	.3876968	1.237222	0.31	0.754	-2.037215	2.812608
t56	.2566975	1.252592	0.20	0.838	-2.198337	2.711732
t57	.350359	1.213118	0.29	0.773	-2.027309	2.728027
t58	.2111106	1.168171	0.18	0.857	-2.078462	2.500683
t59	-.27621	1.174055	-0.24	0.814	-2.577315	2.024895
t60	-.3163097	1.170982	-0.27	0.787	-2.611393	1.978773
t61	-.0211949	1.129652	-0.02	0.985	-2.235272	2.192882
t62	-.2633176	1.114867	-0.24	0.813	-2.448416	1.921781
t63	-.664493	1.139262	-0.58	0.560	-2.897406	1.56842
t64	-.2927772	1.10552	-0.26	0.791	-2.459557	1.874003
t65	-.2492515	1.0931	-0.23	0.820	-2.391687	1.893184
t66	-.0128475	1.090238	-0.01	0.991	-2.149674	2.123979
t67	.2546633	1.093086	0.23	0.816	-1.887747	2.397073
t68	.528328	1.094762	0.48	0.629	-1.617366	2.674022
t69	.2906793	1.105521	0.26	0.793	-1.876102	2.457461
t70	-.4487076	1.14517	-0.39	0.695	-2.6932	1.795785
t71	-.4665465	1.138279	-0.41	0.682	-2.697533	1.76444

t72	-.3879874	1.131255	-0.34	0.732	-2.605206	1.829231
t73	-.0999538	1.128855	-0.09	0.929	-2.312468	2.112561
t74	.174112	1.127257	0.15	0.877	-2.035272	2.383496
t75	.4606497	1.127819	0.41	0.683	-1.749835	2.671134
t76	-.198391	1.232626	-0.16	0.872	-2.614294	2.217512
t77	-.2078077	1.232075	-0.17	0.866	-2.622631	2.207016
t78	-.2464139	1.229521	-0.20	0.841	-2.656231	2.163403
t79	-.4888583	1.233879	-0.40	0.692	-2.907217	1.929501
t80	-.5997527	1.237935	-0.48	0.628	-3.026061	1.826556
t81	-1.268362	1.424525	-0.89	0.373	-4.06038	1.523657
t82	-43.92462	1.76e+09	-0.00	1.000	-3.45e+09	3.45e+09
t83	-43.82421	1.69e+09	-0.00	1.000	-3.32e+09	3.32e+09
t84	-43.82701	1.61e+09	-0.00	1.000	-3.15e+09	3.15e+09
t85	-1.522926	1.425762	-1.07	0.285	-4.317368	1.271516
t86	-1.780693	1.427039	-1.25	0.212	-4.577638	1.016253
t87	-1.611651	1.42095	-1.13	0.257	-4.396661	1.173359
t88	-1.194034	1.231505	-0.97	0.332	-3.607739	1.219671
_cons	-1.071046	.9603387	-1.12	0.265	-2.953276	.8111828
(MCIDUMw2sd==0 is the base outcome)						

EK 6: Model 3 Denklem Katsayıları

Çizelge E.5: Model 3 Denklem Katsayıları

MCIDUMw2sd	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.	Interval]
1						
CAGDPs	-.1906713	.0641012	-2.97	0.003	-.3163073	-.0650354
LBPS2Y2	.0121848	.0023654	5.15	0.000	.0075487	.0168209
STDR	.0046504	.0038836	2.20	0.031	-.0029612	.0122621
GROWTH	-.2142613	.0494768	-4.33	0.000	-.3112339	-.1172886
reerdev	.3209179	.0299749	10.71	0.000	.2621682	.3796675
P3FContEMP6w	.0336075	.0411426	2.82	0.014	-.0470305	.1142454
c1	1.618397	.8700001	1.86	0.063	-.0867718	3.323566
c2	-1.810203	.8363955	-2.16	0.030	-3.449508	-.1708983
c3	-.3972511	.8855145	-0.45	0.654	-2.132828	1.338325
c4	-1.507649	1.21921	-1.24	0.216	-3.897256	.8819585
c5	-1.348075	.8680047	-1.55	0.120	-3.049333	.3531828
c6	3.260965	.9270697	3.52	0.000	1.443941	5.077988
c7	-3.435511	1.288791	-2.67	0.008	-5.961495	-.9095272
c8	-35.20806	5964889	-0.00	1.000	-1.17e+07	1.17e+07
c9	-2.848515	.9901906	-2.88	0.004	-4.789253	-.9077771
c10	-.1130413	.942293	-0.12	0.905	-1.959902	1.733819
c11	-.7113566	.9911822	-0.72	0.473	-2.654038	1.231325
c12	-2.703089	1.140967	-2.37	0.018	-4.939343	-.4668342
c13	-2.73161	.9121426	-2.99	0.003	-4.519376	-.9438431
c14	-34.1971	6553330	-0.00	1.000	-1.28e+07	1.28e+07
c15	-5.986686	1.232713	-4.86	0.000	-8.402759	-3.570613
c16	3.334366	1.447801	2.30	0.021	.4967287	6.172003
c18	-.5909371	1.002968	-0.59	0.556	-2.556719	1.374845
c19	-.6017419	.9716328	-0.62	0.536	-2.506107	1.302623
t1	-.1013884	1.383775	-0.07	0.942	-2.813539	2.610762
t2	-1.112787	1.553987	-0.72	0.474	-4.158544	1.932971
t3	-3.122636	3.02835	-1.03	0.302	-9.058093	2.812822
t4	.4491865	1.422013	0.32	0.752	-2.337908	3.236281
t5	.3254461	1.423655	0.23	0.819	-2.464867	3.115759
t6	.3758351	1.425736	0.26	0.792	-2.418556	3.170226
t7	.2015287	1.40902	0.14	0.886	-2.5601	2.963157
t8	.2645961	1.301702	0.20	0.839	-2.286693	2.815886
t9	.5922413	1.247025	0.47	0.635	-1.851884	3.036366
t10	.6662934	1.259151	0.53	0.597	-1.801598	3.134185
t11	.9303393	1.255788	0.74	0.459	-1.53096	3.391639
t12	.5690079	1.261832	0.45	0.652	-1.904137	3.042153
t13	.094114	1.301503	0.07	0.942	-2.456785	2.645013
t14	.1202469	1.296544	0.09	0.926	-2.420932	2.661426
t15	.1140373	1.276422	0.09	0.929	-2.387703	2.615778
t16	-2.105432	2.168852	-0.97	0.332	-6.356303	2.145439
t17	-1.533568	1.897792	-0.81	0.419	-5.253172	2.186036

t18	-1.216021	1.634086	-0.74	0.457	-4.41877	1.986728
t20	.149691	1.327303	0.11	0.910	-2.451776	2.751158
t21	-1.465352	1.549371	-0.95	0.344	-4.502063	1.571359
t22	-1.772202	1.5993	-1.11	0.268	-4.906771	1.362368
t23	-1.978971	1.702131	-1.16	0.245	-5.315086	1.357144
t24	-3.014419	2.098178	-1.44	0.151	-7.126772	1.097934
t25	-34.62717	1.20e+07	-0.00	1.000	-2.36e+07	2.36e+07
t26	-35.06279	1.23e+07	-0.00	1.000	-2.42e+07	2.42e+07
t27	-35.02588	1.25e+07	-0.00	1.000	-2.45e+07	2.45e+07
t28	-35.42778	1.24e+07	-0.00	1.000	-2.43e+07	2.43e+07
t29	-35.59297	1.22e+07	-0.00	1.000	-2.40e+07	2.40e+07
t30	-2.873387	1.4849	-1.94	0.053	-5.783737	.0369633
t31	-2.888693	1.473701	-1.96	0.050	-5.777095	-.0002916
t32	-1.454219	1.247732	-1.17	0.244	-3.89973	.9912908
t33	-1.01405	1.220012	-0.83	0.406	-3.40523	1.377129
t34	-1.330288	1.227721	-1.08	0.279	-3.736576	1.076
t35	-.6002738	1.228615	-0.49	0.625	-3.008315	1.807767
t36	.0302055	1.24565	0.02	0.981	-2.411223	2.471634
t37	-.260876	1.255595	-0.21	0.835	-2.721797	2.200045
t38	-.8906781	1.276714	-0.70	0.485	-3.392992	1.611636
t39	-1.556427	1.2697	-1.23	0.220	-4.044993	.93214
t40	-1.70144	1.275555	-1.33	0.182	-4.201483	.7986023
t41	-1.634346	1.266569	-1.29	0.197	-4.116776	.8480843
t42	-1.40045	1.275628	-1.10	0.272	-3.900635	1.099734
t43	-1.343998	1.268594	-1.06	0.289	-3.830396	1.142401
t44	-1.936922	1.280604	-1.51	0.130	-4.446859	.5730149
t45	-1.458046	1.2524	-1.16	0.244	-3.912706	.9966137
t46	1.194791	1.232014	0.97	0.332	-1.219913	3.609494
t47	1.390124	1.314954	1.06	0.290	-1.187137	3.967386
t48	1.16743	1.274234	0.92	0.360	-1.330023	3.664883
t49	.4112491	1.340478	0.31	0.759	-2.21604	3.038538
t50	-.1595318	1.377472	-0.12	0.908	-2.859327	2.540264
t51	-.3394882	1.468953	-0.23	0.817	-3.218582	2.539606
t52	-.4590946	1.484303	-0.31	0.757	-3.368275	2.450086
t53	-.6305399	1.391643	-0.45	0.650	-3.358111	2.097031
t54	-.0957046	1.316573	-0.07	0.942	-2.67614	2.484731
t55	-.3865989	1.330923	-0.29	0.771	-2.995161	2.221963
t56	-.5167171	1.383225	-0.37	0.709	-3.227788	2.194354
t57	-1.198622	1.402914	-0.85	0.393	-3.948282	1.551038
t58	-1.672842	1.553897	-1.08	0.282	-4.718424	1.372741
t59	-3.872527	2.4268	-1.60	0.111	-8.628968	.8839138
t60	-3.943632	2.216422	-1.78	0.075	-8.287739	.4004749
t61	-3.141748	1.978898	-1.59	0.112	-7.020318	.7368216
t62	-3.636229	1.738258	-2.09	0.036	-7.043151	-.2293067
t63	-3.673919	1.679994	-2.19	0.029	-6.966646	-.381191
t64	-36.88053	1.06e+07	-0.00	1.000	-2.08e+07	2.08e+07

t65	-36.5975	1.08e+07	-0.00	1.000	-2.12e+07	2.12e+07
t66	-36.11354	1.13e+07	-0.00	1.000	-2.21e+07	2.21e+07
t67	-36.15139	1.12e+07	-0.00	1.000	-2.19e+07	2.19e+07
t68	-35.76015	1.13e+07	-0.00	1.000	-2.21e+07	2.21e+07
t69	-35.29082	1.09e+07	-0.00	1.000	-2.13e+07	2.13e+07
t70	-35.26545	1.06e+07	-0.00	1.000	-2.07e+07	2.07e+07
t71	-35.12247	1.07e+07	-0.00	1.000	-2.09e+07	2.09e+07
t72	-35.10636	1.08e+07	-0.00	1.000	-2.13e+07	2.13e+07
t73	-2.156239	1.628502	-1.32	0.185	-5.348045	1.035567
t74	-2.351638	1.636936	-1.44	0.151	-5.559973	.8566975
t75	-2.570464	1.691884	-1.52	0.129	-5.886495	.7455678
t76	-1.062767	1.543995	-0.69	0.491	-4.088941	1.963407
t77	-.7710319	1.627085	-0.47	0.636	-3.96006	2.417996
t78	-1.042156	1.822425	-0.57	0.567	-4.614044	2.529731
t79	-.5810878	1.621615	-0.36	0.720	-3.759395	2.597219
t80	-1.089118	1.547481	-0.70	0.482	-4.122125	1.94389
t81	-1.633203	1.516854	-1.08	0.282	-4.606183	1.339778
t82	-1.882639	1.58507	-1.19	0.235	-4.98932	1.224042
t83	-2.285855	1.713209	-1.33	0.182	-5.643683	1.071973
t84	-2.621726	1.75818	-1.49	0.136	-6.067695	.8242437
t85	-5.045926	2.276506	-2.22	0.027	-9.507796	-.5840557
t86	-5.080678	2.735585	-1.86	0.063	-10.44233	.2809705
t87	-3.543729	1.676897	-2.11	0.035	-6.830386	-.2570721
t88	-36.03594	1.12e+07	-0.00	1.000	-2.20e+07	2.20e+07
_cons	-1.770579	1.169139	-1.51	0.130	-4.06205	.5208927

2						
CAGDPs	-.0639529	.0308373	-2.07	0.038	-.1243929	-.003513
LBPS2Y2	.0013402	.0023993	2.96	0.006	-.0033624	.0060428
STDR	-.0058848	.0019338	-3.04	0.002	-.009675	-.0020945
GROWTH	-.3025461	.0319128	-9.48	0.000	-.3650941	-.2399982
reerdev	-.1636045	.0156677	-	0.000	-.1943126	-.1328964
			10.44			
P3FContEMP6w	.0742443	.0264117	2.81	0.005	.0224784	.1260102
c1	-.1421536	.577474	-0.25	0.806	-1.273982	.9896746
c2	2.541634	.5716426	4.45	0.000	1.421235	3.662033
c3	.7150005	.5771244	1.24	0.215	-.4161426	1.846144
c4	1.279516	.5502625	2.33	0.020	.2010218	2.358011
c5	2.605357	.536862	4.85	0.000	1.553126	3.657587
c6	2.477084	.5960644	4.16	0.000	1.308819	3.645348
c7	2.53727	.6664949	3.81	0.000	1.230964	3.843576
c8	-35.34626	5186416	-0.00	1.000	-1.02e+07	1.02e+07
c9	.2065359	.8428279	0.25	0.806	-1.445376	1.858448
c10	1.106869	.781519	1.42	0.157	-.4248801	2.638618
c11	.749508	.6797761	1.10	0.270	-.5828286	2.081845
c12	-2.247258	.7982003	-2.82	0.005	-3.811702	-.6828144
c13	.3165678	.5740453	0.55	0.581	-.8085403	1.441676

c14	-33.77272	5984075	-0.00	1.000	-1.17e+07	1.17e+07
c15	4.112946	.7557395	5.44	0.000	2.631724	5.594168
c16	4.590235	.8755149	5.24	0.000	2.874258	6.306213
c18	.2550208	.7393262	0.34	0.730	-1.194032	1.704073
c19	-.9617188	.5787983	-1.66	0.097	-2.096143	.172705
t1	-33.61644	1.36e+07	-0.00	1.000	-2.66e+07	2.66e+07
t2	-.4572292	1.456635	-0.31	0.754	-3.312181	2.397722
t3	.2882027	1.281618	0.22	0.822	-2.223722	2.800127
t4	.1915696	1.277914	0.15	0.881	-2.313096	2.696235
t5	-.3666752	1.471564	-0.25	0.803	-3.250887	2.517537
t6	-.3954404	1.51788	-0.26	0.794	-3.37043	2.579549
t7	-.3786934	1.514406	-0.25	0.803	-3.346875	2.589488
t8	-.7575062	1.461427	-0.52	0.604	-3.62185	2.106837
t9	-.8008369	1.452379	-0.55	0.581	-3.647447	2.045773
t10	-1.076615	1.444005	-0.75	0.456	-3.906814	1.753583
t11	-.8807585	1.427115	-0.62	0.537	-3.677853	1.916336
t12	-.3906818	1.417047	-0.28	0.783	-3.168044	2.38668
t13	1.008352	1.25451	0.80	0.422	-1.450442	3.467146
t14	.252291	1.267059	0.20	0.842	-2.231099	2.735681
t15	-.8645739	1.344107	-0.64	0.520	-3.498976	1.769828
t16	-.0533329	1.226445	-0.04	0.965	-2.457122	2.350456
t17	-.6180375	1.233054	-0.50	0.616	-3.034779	1.798704
t18	.1468093	1.200134	0.12	0.903	-2.20541	2.499029
t20	.0549132	1.305388	0.04	0.966	-2.5036	2.613426
t21	.8314779	1.260872	0.66	0.510	-1.639786	3.302742
t22	.6640738	1.2811	0.52	0.604	-1.846836	3.174983
t23	.3830847	1.283787	0.30	0.765	-2.133092	2.899262
t24	.1444807	1.271703	0.11	0.910	-2.348012	2.636973
t25	-.2784181	1.203077	-0.23	0.817	-2.636405	2.079569
t26	-.083256	1.19988	-0.07	0.945	-2.434977	2.268466
t27	.0163229	1.197168	0.01	0.989	-2.330083	2.362729
t28	-1.626151	1.280727	-1.27	0.204	-4.13633	.884028
t29	-1.669868	1.314706	-1.27	0.204	-4.246645	.9069078
t30	-1.575149	1.429801	-1.10	0.271	-4.377508	1.22721
t31	-1.464436	1.404016	-1.04	0.297	-4.216257	1.287384
t32	-1.177928	1.392704	-0.85	0.398	-3.907577	1.551721
t33	-2.29451	1.668061	-1.38	0.169	-5.563849	.9748285
t34	-2.183379	1.629551	-1.34	0.180	-5.37724	1.010483
t35	-1.803693	1.55629	-1.16	0.246	-4.853966	1.246579
t36	-1.038303	1.343556	-0.77	0.440	-3.671623	1.595018
t37	-.9049132	1.3594	-0.67	0.506	-3.569289	1.759462
t38	-.4449771	1.315532	-0.34	0.735	-3.023373	2.133418
t39	.1665374	1.281607	0.13	0.897	-2.345366	2.678441
t40	.301841	1.295348	0.23	0.816	-2.236994	2.840676
t41	-.1696561	1.471802	-0.12	0.908	-3.054335	2.715023
t42	.4786975	1.341355	0.36	0.721	-2.15031	3.107705

t43	-.9804403	1.797057	-0.55	0.585	-4.502607	2.541727
t44	.9982472	1.281715	0.78	0.436	-1.513868	3.510362
t45	1.73972	1.231473	1.41	0.158	-.6739238	4.153363
t46	1.754456	1.241498	1.41	0.158	-.6788354	4.187748
t47	1.872527	1.20323	1.56	0.120	-.4857607	4.230814
t48	1.919031	1.180071	1.63	0.104	-.3938661	4.231928
t49	1.186845	1.289892	0.92	0.358	-1.341298	3.714987
t50	.4623123	1.446733	0.32	0.749	-2.373232	3.297856
t51	-.0215099	1.479443	-0.01	0.988	-2.921165	2.878145
t52	.0101449	1.503153	0.01	0.995	-2.935981	2.956271
t53	.2181775	1.412425	0.15	0.877	-2.550125	2.98648
t54	.0105167	1.392744	0.01	0.994	-2.71921	2.740244
t55	-.1621252	1.39258	-0.12	0.907	-2.891532	2.567281
t56	-.3059716	1.431401	-0.21	0.831	-3.111466	2.499523
t57	-.1256077	1.373452	-0.09	0.927	-2.817523	2.566308
t58	-.7714645	1.317735	-0.59	0.558	-3.354178	1.811249
t59	-1.383793	1.328521	-1.04	0.298	-3.987646	1.22006
t60	-1.299575	1.308594	-0.99	0.321	-3.864373	1.265223
t61	-.9151275	1.246838	-0.73	0.463	-3.358885	1.52863
t62	-1.240086	1.214374	-1.02	0.307	-3.620215	1.140042
t63	-1.817199	1.251805	-1.45	0.147	-4.270691	.6362933
t64	-1.191246	1.205922	-0.99	0.323	-3.55481	1.172319
t65	-1.172919	1.19195	-0.98	0.325	-3.509099	1.16326
t66	-.8375476	1.201277	-0.70	0.486	-3.192008	1.516913
t67	-.4984414	1.220048	-0.41	0.683	-2.889692	1.892809
t68	-.3253728	1.222349	-0.27	0.790	-2.721133	2.070387
t69	-.8037719	1.210604	-0.66	0.507	-3.176513	1.568969
t70	-1.972194	1.260944	-1.56	0.118	-4.443598	.499211
t71	-2.150369	1.263451	-1.70	0.089	-4.626688	.3259504
t72	-2.140289	1.249481	-1.71	0.087	-4.589226	.3086475
t73	-1.911487	1.22884	-1.56	0.120	-4.31997	.4969962
t74	-1.509579	1.242634	-1.21	0.224	-3.945097	.9259389
t75	-1.051655	1.261483	-0.83	0.404	-3.524115	1.420805
t76	-2.256256	1.400615	-1.61	0.107	-5.00141	.4888992
t77	-2.379103	1.399829	-1.70	0.089	-5.122717	.3645106
t78	-2.411547	1.381755	-1.75	0.081	-5.119736	.2966425
t79	-2.539837	1.392226	-1.82	0.068	-5.268549	.1888752
t80	-2.515853	1.400336	-1.80	0.072	-5.260461	.228755
t81	-3.610901	1.664376	-2.17	0.030	-6.873018	-.3487837
t82	-36.70053	1.02e+07	-0.00	1.000	-2.01e+07	2.01e+07
t83	-36.34973	1.00e+07	-0.00	1.000	-1.96e+07	1.96e+07
t84	-36.12925	9683760	-0.00	1.000	-1.90e+07	1.90e+07
t85	-4.036628	1.575393	-2.56	0.010	-7.124341	-.948915
t86	-4.533035	1.593681	-2.84	0.004	-7.656593	-1.409477
t87	-4.493956	1.605961	-2.80	0.005	-7.641582	-1.346329
t88	-3.699818	1.379321	-2.68	0.007	-6.403237	-.9963985

_cons	-0.2700481	1.029955	-0.26	0.793	-2.288723	1.748627
--------------	------------	----------	-------	-------	-----------	----------

(MCIDUMw2sd==0 is the base outcome)						
--	--	--	--	--	--	--

EK 7: Model 4 Denklemleri

Çizelge E.6: Model 4- Logit Model Denklemleri

Conditional fixed-effects logistic regression Group variable (i): cty	Number of obs	=	1084
	Number of groups	=	17
	Obs per group: min	=	34
	avg	=	63.8
	max	=	76
Log likelihood = -257.70621	LR chi2(6)	=	453.70
	Prob > chi2	=	0.0000

mcidumw2sd	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.	Interval]
Cagdps	-.1975881	.0609639	-3.24	0.001	-.3170752	-.078101
lbs2y2	.0166709	.0041016	4.06	0.000	.008632	.0247099
Stdr	.0080291	.0035443	2.27	0.023	.0010824	.0149758
Growth	-.0218146	.0344163	-2.10	0.026	-.0656401	.0292692
Reerdev	.3052335	.0269018	11.35	0.000	.2525069	.35796
p3fcontemp6w	.0571366	.0199001	2.87	0.004	.0181333	.09614

Random-effects logistic regression
Group variable (i): cty

Number of obs = 1233
Number of groups = 19

Random effects u_i ~ Gaussian

Obs per group: min = 34
avg = 64.9
max = 79

Log likelihood = -322.19864

Wald chi2(6) = 191.24
Prob > chi2 = 0.0000

mcidumw2sd	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.	Interval]
Cagdps	-.1405537	.0325219	-4.32	0.000	-.2042954	-.076812
lbs2y2	.0175293	.0043253	4.05	0.000	.0090518	.0260068
Stdr	.0088376	.0023892	3.70	0.000	.0041549	.0135204
Growth	-.010204	.0323045	-2.32	0.021	-.0831117	.0535197
Reerdev	.2952043	.023683	12.46	0.000	.2487864	.3416222
p3fcontemp6w	.0575311	.0192309	2.99	0.003	.0198392	.095223
_cons	-5.373186	.543734	-9.88	0.000	-6.438885	-4.307487
/lnsig2u	1.140088	.3891517		.3773646	1.902811	
sigma_u	1.768345	.3440772		1.207657	2.589347	
rho	.4873129	.0972253		.3071488	.670835	
Likelihood-ratio	test of rho=0: chibar2(01) = 127.05			Prob >= chibar2 = 0.000		

Çizelge E.7: Panel Probit Model Denklemi

Random-effects probit regression
Group variable (i): cty

Number of obs = 1233
Number of groups = 19

Random effects u_i ~ Gaussian

Obs per group: min = 34
avg = 64.9
max = 79

Wald chi2(6) = 202.46						
Log likelihood = -327.84351 Prob > chi2 = 0.0000						
mcidumw2sd	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf. Interval]	
cagdps	-.0867263	.0185533	-4.67	0.000	-.1230901	-.0503625
lbs2y2	.0091253	.0021337	4.28	0.000	.0049433	.0133073
stdr	.0048053	.001364	3.52	0.000	.0021318	.0074788
growth	-.0173064	.0167145	-3.04	0.005	-.0254534	-.0100661
reerdev	.1543882	.0121046	12.75	0.000	.1306636	.1781127
p3fcontemp6w	.0344217	.0109205	3.15	0.002	.0130178	.0558256
_cons	-2.971709	.3181836	-9.34	0.000	-3.595337	-2.34808
/lnsig2u	-.102442	.3965298			-.8796262	.6747422
sigma_u	.9500687	.1883653			.6441568	1.401259
rho	.4744119	.0988728			.2932552	.6625642
Likelihood-ratio	test of rho=0: chibar2(01) =			117.98	Prob >= chibar2 = 0.000	

YAZAR HAKKINDA

Ad Soyad: Ünsal KIRAN

Doğum Yeri ve Tarihi: Adana, 1982

Adres: Beşiktaş/İSTANBUL

Lisans Üniversitesi: İstanbul Teknik Üniversitesi Elektrik-Elektronik Fakültesi

Bilgisayar Mühendisliği Bölümü

