

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**İNTERNET İKTİSADINDA SON GELİŞMELER:
TÜRKİYE ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA**

95982

Murat DONDURAN

S.B.E. İktisat Anabilim Dalında
Hazırlanan

DOKTORA TEZİ

TEZ İZLEME KOMİTESİ

Danışman: Prof. Dr. Ercan EREN
Prof. Dr. Fatma DOĞRUEL
Doç. Dr. Gülsün YAY

İSTANBUL, 2000

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**İNTERNET İKTİSADINDA SON GELİŞMELER:
TÜRKİYE ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA**

Murat DONDURAN

S.B.E. İktisat Anabilim Dalında
- Hazırlanan

DOKTORA TEZİ

TEZ İZLEME KOMİTESİ

Danışman: Prof. Dr. Ercan EREN
Prof. Dr. Fatma DOĞRUEL
Doç. Dr. Gülsün YAY

**TC. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
GÜVENLİK MERKEZİ**

İSTANBUL, 2000

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KISALTMA LİSTESİ.....	iv
ŞEKİL LİSTESİ.....	v
TABLO LİSTESİ.....	vi
ÖNSÖZ.....	vii
ÖZET.....	viii
ABSTRACT.....	ix
1. GİRİŞ	1
2. İNTERNET İKTİSADI	6
2.1. Hükümet, İktisat ve Mühendislik	6
2.2. İnternet Teknolojisi	10
2.3. Altyapı Fiyatlandırması ve Maliyetler	12
2.3.1 Gerçek Fiyatlandırma Mekanizmaları	13
2.3.2 Fiyatları Maliyetlere Ayarlama	14
2.3.2.1 Ekstra Paket Yollamanın Artan Maliyeti	14
2.3.2.2 Diğer Kullanıcıların Paketlerinin Gecikmesini Sosyal Maliyeti	14
2.3.2.3 Ağ Altyapısının Sabit Maliyeti	15
2.3.2.4 Ağ Bağlantısının Artan Maliyeti	15
2.3.2.5 Ağın Kapasitesinin Aşılmasının Maliyeti	15
2.4 ISS'lerin Erişim Maliyetleri	16
2.4.1 Kuruluş Maliyetleri	16
2.4.2 Müşteri Aktivasyon Maliyeti (CAC)	17
2.4.3 Kullanım Maliyetleri	17
2.5. İnternet Kullanım ve Erişim Talebi	18
2.5.1. İnternet Dışsallıkları	18
2.5.1.1 Ağ Dışsallıkları	18
2.5.1.1.1 Ağ Dışsallığı Kavramı	19
2.5.1.1.2 Ağ Dışsallıklarının Tipolojisi	24
2.5.1.1.3 Ağ Dışsallığı ve Büyüklüğün Marjinal Faydası	28
2.5.2 Erişim Maliyeti ve Talebi	28
2.5.3 İnternet Kullanımı İçin Son Kullanıcının Talebi	29
2.5.4 Ağ Büyüklüğü ve Talepte Değişme.....	31
2.5.5 Ağ Esnekliği (Nε)	32
2.5.6 Tıkanıklık Problemi	32
2.5.6.1 Tıkanıklığın Kontrolü ve Vergileme	33
3. FİYATLANDIRMA TARTIŞMALARI	36
3.1. İnternet Fiyatlandırma Mekanizmasının Arzulanan Karakteristiği	38

3.2.	Akıllı Piyasa Çözümü	38
3.3.	Trafiğe Dayalı Fiyatlandırma	42
3.4.	Transfer Oranı Fiyatlandırması (TOR)	43
3.5.	Düz-Minimalist B-ISDN Oranı	44
3.6.	Tıkanık Ağ Kaynaklarının Fiyatlandırılması	47
3.6.1	Model	48
3.6.2	Etkin Kullanım ve Kapasite	48
3.6.3	Kapasite Genişlemesi	49
3.6.4	Rekabetçi Piyasada Fiyatlandırma	49
3.6.4.1.	Tüketici Optimizasyonu.....	49
3.6.4.2.	Üretici Optimizasyonu.....	50
3.7.	İki-kısımlı Fiyatlandırma	51
3.8.	Sonuç	56
4.	ALTERNATİF FİYATLANDIRMA MODELLERİ	57
4.1.	Pakete-Dayalı Fiyatlandırmanın (PUP) Analitiği	58
4.1.1.	Model	59
4.1.1.1.	Kullanıcılar	59
4.1.1.2.	ISS'ler	61
4.1.1.3.	Kapasite Seçimi ve Cournot Dengesi	62
4.1.1.4.	Piyasa Yapısı	63
4.2.	İnternet İçin Etkin Fiyat	64
4.3.	Tepe-Noktası Fiyatlandırma	66
4.3.1.	Model	67
4.3.1.1.	Tepe-noktası Fiyatlandırması Analitiği	71
5.	TÜRKİYE'DE İNTERNET	73
5.1.	İnternet-Öncesi Veri Ağları.....	73
5.2.	Türkiye İnternet'inin Orijini	73
5.3.	TURNET.....	75
5.3.1.	TURNET Topolojisi	75
5.4.	TT-NET	77
5.5.	ULAKNET	78
5.5.1	ULAKNET Topolojisi	79
5.5.2	ULAKNET'in Büyümesi	79
5.6.	Türkiye'de İnternet'in Yaygınlığı	79
5.6.1	Coğrafik Durum	81
5.6.2	Sektörel Kullanım	81
5.6.3	Bağlantı Altyapısı	82
5.6.4	Organizasyonel Altyapı	83
5.7	Enformasyon ve İletişim Teknolojileri, OECD Ülkeleri ve Türkiye	83
5.7.1	ICT Yoğunluğu	84
5.7.2	OECD Sunucu Sayısı Belirleyicileri	88
5.7.2.1	Regresyon Sonuçları	89
5.7.3	OECD Ülkelerinde Fiyatlar	90
5.7.4	İnternet Sunucu Sayısının Zaman Serisi Analizi	94
5.8	Türkiye ISS Piyasası	95
5.8.1	ISS Firmaları Abone Sayıları	98

5.8.2	Dikey Bütünleşme	100
5.8.3	Piyasa Yapısı	101
5.8.4	Davranış	102
5.8.4.1	Fiyatlandırma	102
5.8.4.2	Piyasaya Giriş	103
5.8.5	Performans	104
5.8.6	Fiyatlandırma ve Bant Genişliği İlişkisi	105
5.8.6.1	Regresyon Sonuçları	106
6.	SONUÇ	108
	KAYNAKÇA	111



KISALTMA LİSTESİ

AOL	AmericanOnline
BBO	Birbirine Bağlılık
BIÇ	Birbirleriyle Çalıştırılabilirlik
CAC	Müşteri Aktivasyon Maliyeti
FAQs	Sıkça Sorulan Sorular
FIFO	İlk Gelen İlk Çıkar
ICT	Enformasyon ve İletişim Teknolojileri
IP	İnternet Protokolü
IPSOs	Enformasyon Servis Sağlama Organizasyonları
ISS	İnternet Servis Sağlayıcıları
MPB	Özel Marjinal Faydalar
MSB	Sosyal Marjinal Fayda
NII	Ulusal Enformasyon Altyapısı
NLC	Ağ Yükleme Maliyeti
NOC	Ağ Operasyonları Merkezi
OMB	Yönetim ve Bütçe Ofisi
PUP	Pakete-Dayalı Fiyatlandırma
PC	Kişisel Bilgisayar
PSTN	Kamu Anahtarlı Telekomünikasyon Ağı
QoS	Hizmet Kalitesi
TCP	Transmisyon İletişim Protokolü
TOR	Transfer Oranı Fiyatlandırması

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1	Kullanıcı Toplulukları.....	6
Şekil 2.2.	Ağ Bantgenişliğinin Arz ve Talebi.....	14
Şekil 2.3.	Piyasa Dengesinde Ağ Dışsallıklarının Etkisi.....	21
Şekil 2.4.	Arz-Talep Kesişimi.....	23
Şekil 2.5.	Bilgisayar Ağları Fazı.....	25
Şekil 2.6.	Ağ Büyüklüğü ve Marjinal Faydalar	28
Şekil 2.7.	Fiyatlandırma Karşılaştırması.....	30
Şekil 2.8.	Ağ Büyüklüğü ve Talep.....	31
Şekil 2.9.	Malın İktisadi Karakteristiği ve Üç Dönüşüm Seçimi	33
Şekil 2.10.	Tıkanıklık Kontrolü.....	34
Şekil 4.1.	İnternet Kullanım Talebi.....	58
Şekil 4.2.	Ayrı Tepe ve Tepe-Olmayan Talepler.....	68
Şekil 4.3.	Talepleri Toplama.....	70
Şekil 4.4.	Ağırlıklandırılmış Talep.....	70
Şekil 4.5.	Çevrime göre Ağırlıklandırılmış Talep.....	72
Şekil 5.1.	TURNET Topolojisi	76
Şekil 5.2.	1999'da TURNET Omurgası	76
Şekil 5.3.	TTnet Topolojisi	78
Şekil 5.4.	ULAKNET Omurgası	79
Şekil. 5.5.	Türkiye'de İnternet'e Kayıtlı Bilgisayar Sayısı	80
Şekil 5.6.	OECD Ülkelerinde 20 Saatlik İnternet Fiyatı ve Sunucu Sayısı.....	91
Şekil 5.7.	OECD Ülkelerinde 20 Saatlik Tepe Noktası Fiyatı.....	92
Şekil 5.8.	OECD Ülkelerinde 20 Saatlik Tepe Olmayan Fiyatı.....	92
Şekil 5.9.	İnternet Sunucu Sayısı 1996-2000.....	94
Şekil 5.10.	Korelagram.....	95

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1.	T1 Bağlantısı için Temsili Fiyatlar.....	13
Tablo 5.1.	İnternet Kullanıcı Sayısı	80
Tablo 5.2.	İnternet Yaygınlığı Seviyeleri.....	81
Tablo 5.3.	İnternet Altyapısının Coğrafik Durumu.....	81
Tablo 5.4.	Sektörel Dağılım	82
Tablo 5.5.	Bağlantı Altyapısı	82
Tablo 5.6.	Türkiye'de İnternet'in Organizasyonel Altyapısı.....	83
Tablo 5.7.	İCT Donanım Harcaması/GSMH Oranı	85
Tablo 5.8.	İCT Yazılım Harcaması / GSMH Oranı	85
Tablo 5.9.	İCT Telekomünikasyon Harcaması/GSMH Oranı	86
Tablo 5.10.	OECD Ülkelerinde İCT Toplam Harcaması/GSMH Oranı	87
Tablo 5.11.	İnternet Maliyetleri.....	87
Tablo 5.12.	1000 Kişiyeye Düşen İnternet Sunucu Sayısı.....	88
Tablo 5.13.	Sunucu, Maliyet, Fiyat ve Toplam Harcamalar İçin Betimsel İstatistik.....	89
Tablo 5.14.	Korelasyon Matrisi.....	89
Tablo 5.15.	Üç Değişkenli Model.....	89
Tablo 5.16.	İki Değişkenli Model.....	90
Tablo 5.17.	Tek Değişkenli Model.....	90
Tablo 5.18.	ISS ve IP Sayıları	98
Tablo 5.19.	İçerik Sağlanan İnternet Adres Sayısı	99
Tablo 5.20.	ISS Piyasası ve Dikey Bütünleşme.....	100
Tablo 5.21.	ISS Firmalarının Bağlantı Tipi, Fiyat ve Bant Genişliği	106
Tablo 5.22.	Betimsel İstatistik.....	106
Tablo 5.23.	Korelasyon Matrisi.....	106
Tablo 5.24.	Modelin Özeti.....	107

ÖNSÖZ

Zamanımın çoğunu birkaç dakikalık bağlantı için harcadığım günlerde İnternet'in Türkiye'de nasıl bu kadar sancılı olabildiğini algılayamıyordum. İnternet İktisadı konusunda yapılmış yurtdışındaki çalışmalara ulaştıkça nerede olduğumuz konusunda bir hayli kaygılanmışım. Endişelerim İnternet İktisadı üzerine doktora tezi yazma kararına etken oldu. Türkiye'de İnternet, doktora tezi boyunca çok ilginç gelişmeler gösterdi.

İnternet bağlantısını Bölüm Başkanlığından tek bir bilgisayar sayesinde iç hat telefonlarıyla yapıp, sevinç çılgınlıkları atardık. Şimdilerde, her öğretim üyesinin masasında üniversiteden yurtdışına 2 Mbitlik çıkışı olan bilgisayarlar var. Bu, üniversitemizde yaşanan üç yıllık değişimin kısa hikayesidir.

Doktora tezimin her aşamasında birçok kişiden yardım aldım. Yaşamımdaki kısıtlar kümesine yeni eklemeler yapmayarak istediğim doktora tez konusunu seçmemde desteğini esirgemeyen, İnternet üzerine tartışmalarımızdan yararlandığım ve bana rahat bir çalışma ortamı hazırlayan hocam Prof. Dr. Ercan Eren'e teşekkür ederim. Akademik yaşama atılmamdaki yardımlarını tez aşamasında da devam ettirmesinden ve gelecek için beni umutlandırmasından dolayı hocam Prof. Dr. Fatma Doğruel'e teşekkür ederim. Konular arasında dağılmış dolaşırken yol gösterici eleştirilerde bulunan ve desteğini her aşamada hissettiren hocam Doç. Dr. Gülsün Yay'a teşekkür ederim.

ÖZET

Internet günümüz dünyasının etrafında döndüğü tarihsel olarak 30 yıllık ancak son devrimsel gelişmesi açısından 5 yıllık bir icattır. Ağların ağı olarak ifade edilmektedir. Amerikan Ordusu ve Akademisyen Mühendisler tarafından tasarlanıp uzunca bir süre yönetilmiştir. İşin içine özel sektörün ve de bunu takiben elektronik ticaretin girmesi ile son yıllardaki hızlı değişim yaşanmıştır. Bu hızlı değişimin yaşanmasında telekomünikasyon sektöründe de önemli bir faktör olan ağ dışsallıklarının payı büyüktür. Ağ dışsallıkları yalnızca üssel büyümenin kaynağını oluşturmamıştır. Aynı zamanda, bazı önemli faktörleri de beraberinde getirmektedir; tarife yapısı, ağlar arası bağlantı, standartizasyon süreçleri, ağların optimal boyutu ve ağlar arası rekabet bunların belli başlılarıdır. Talebi etkileyen ağ dışsallıkları tıkanıklığında önemli sebeplerinden biridir. Tıkanıklıkla mücadele iki yolla olabilir: Fiyatlandırma veya vergilendirme. Vergilendirme konusunda otoyollar üzerine yapılmış olan çalışmalar aynı şekilde Internet adapte edilebilir. Sonuçları açısından veri gelir dağılımında etkinliğin sağlanması konusunda yardımcı olabilir. Fiyatlandırma tartışmaları ilk ortaya çıkış tarihinden itibaren başlamamıştır. Ticarileşmesi ile paralel olarak iktisatçılar arasında tartışılmaktadır. Akıllı piyasa çözümü, trafiğe dayalı fiyatlandırma, transfer oranı fiyatlandırması, düz-minimalist B-ISDN oranı, işleme-duyarlı fiyatlandırma modelleri gibi modeller öne sürülmüştür. Modellerin en önemli özelliği teknolojik olarak uygun olmamasıdır. Bu noktada, tezimizin vergilendirmeden sonraki analizi tepe-noktası fiyatlandırmasıdır. Tepe-noktası fiyatlandırması teknolojik olarak da uygundur ve kıt kaynak olan bantgenişliğinin kapasite yatırımları için kaynak oluşturabilmektedir. Bu tartışmalar ışığında, Internet'in Türkiye macerası az gelişmiş ülkelerin yaşadıkları ile paraleldir. Ülkemize Internet sancılı gelmiştir. Son kullanıcılar açısından Internet'in Türkiye'ye gelişi ise endüstriyel organizasyon teorilerine uygulama alanı olarak sunulacak bir yapıdadır. Piyasada yeterli penetrasyonu sağlamak için çeşitli fiyatlandırma stratejileri oluşturulmuştur. Bunların en önemlilerinden birisi de tepe-noktası fiyatlandırması olarak analitiğini incelediğimiz modeldir. Ampirik olarak, bantgenişliği-fiyat ilişkisi tepe noktası fiyatlandırmasının yapılması gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır.

ABSTRACT

Internet is a innovation that historically 30 years old but its revolutionary development is 5 years old. It refers to network of networks and has been designed by US Army and Academicians in order to connect and exchange the information. It was managed for a long time by those groups. Privatization, commercialization and electronic commerce have changed rapidly the aspect of the Internet. The rapid change has affected by the network externalities which is also an important factor in telecommunication sector. Network externalities has not only a source for the exponential growth but also bring a lot of new factors to the agenda: structure of tariffs, interconnection, standardization process, optimal dimension of networks, competition among networks etc. It is also the most important reason for congestion. There are two ways for preventing the congestion: taxation and pricing. For taxation, the application about highways can be used for Internet. A given income distribution such a model can solve the problem. Pricing debate has began with commercialization and privatization of Internet. Smart market solution, traffic-sensitive pricing, rate-of-transfer pricing, flat-minimalist B-ISDN rate, transaction-sensitive pricing are the examples. The common properties of those models are that there has no technological availability. On that point, peak-load pricing which is technologically available is the alternative way which is proposed by us. It can be formed as a resource for the scarce bandwidth.

The adventure of Internet in Turkey is parallel to the feature of less-developed countries. It came to Turkey with difficulty. For the end-user, Internet at Turkey and ISPs (Internet Service Providers) have the opportunity about application of industrial organization theories. Market penetration is an important issue for ISPs. It is achieved by the help of the new pricing strategies. Peak-load pricing which we have proposed above is one of them. Empirically, firstly, Turkey's and OECD countries' host number is regressed. Secondly, time series analysis of the world host number and finding of autocorrelation studied and the relationship between bandwidth and pricing in Turkey ISPs examined.

1. GİRİŞ

Telefon, televizyon, ve bilgisayarların sırasıyla icat edilmesi, dijital teknolojinin nimetlerinden faydalanılması ve zincirin son halkasına Internet'in katılması ile tüketiciler yepyeni açık, anarşik ve kaotik bir yapıyla karşı karşıya kalmışlardır.¹ Bu açıdan bakıldığında dijital görüntü, ses ve interaktif çoklu-ortam, yeni iletişim aracının talebini tamamlayıcı mallar olarak sürekli arttırmaktadır. Ayrıca, elektronik ticaretin hacimsel artışı da eklendiğinde yalnızca talep artışının etkileri değil arzının da çok önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak, Internet iktisadı yada Internetin geleceğiyle ilgili politikalar üzerine bir çalışma, bir yaklaşım veya konsensüs bulunmamaktadır. İleri enformasyon ve iletişim teknolojileri (Advanced Information and Communication Technologies - ICT) Interneti tasarlarlarken, bu konuları göz ardı etmiş ve Internetin kapsamının büyümesini sağlamak amacıyla ekonomik ve politik yaklaşımlar önem kazanmıştır. Bu nedenle, Internet iktisadı adı altında, akademik ve endüstriyel araştırma konularını içeren bir alanın ihtiyacı ortaya çıkmıştır.

Internet ağların ağıdır. 80'lerin sonunda Internet ticari-olmayan bir yapı içerisindeydi. NSFNET omurgası sübvansede edilmekteydi.² Orta seviyede birçok ağ kar-gütmeyen kuruluşlar tarafından kurulmuşlardı. Üniversiteler ve projeyi hayata geçiren birçok organizasyon bu kuruluşun üyesi konumundaydılar. 1990'ların başlarında, PSI ve Altnet ticari Internet için ilk adımı attılar. Atılım sonrası, birçok ticari ağ sağlayıcısı kar-gütmeyen ağlardan örülmüş yapıya bürünmüştü. Her ne kadar çok az ağ sübvansede edilmekte ise de, yine de Internet hükümet-sübvanselidir (Kahin, 1995). Internet üzerine yapılan yatırımların yükü hala Amerikan hükümetinin üstündedir. National Science Foundation (NSF) 1994'de %10'dan daha az bir oranla yatırım yapmıştır. Yatırımlar, yazılım geliştirme göz önüne alındığında, altyapı için çok küçük kalmıştır. Kullanıcılar yönünden konuya bakıldığında, Internet bağlantısı için gerekli harcamalar (ağ bağlantısı, bilgisayar ve telefon hattı harcamaları) göz önüne alındığında, çok yüksek rakamlarla karşılaşılmaktadır.

İktisadi açıdan -tamamlayıcı mallar ve iletişimi değiştiren doğasından dolayı-, Internet pozitif ağ dışsallıklarını içeren bir yapıya sahiptir. Teknik açıdan, ağ kaynaklarının istatistiksel paylaşımından dolayı fayda sağlar. İşletilebilirlik amacıyla, politika kapsamına girmektedir. Hükümetin ve endüstrilerin görevi yalnızca Internet fiyatlandırma mekanizması

¹ Internetin mal, hizmet veya yapı olduğu hakkında birçok tartışma söz konusudur. Aslında Internet için su hava gibi ortak mal (common good) diyebiliriz. Ortak mal herkesin serbest erişimi olan kaynaktır. (Pyndyck ve Rubinfeld (1995): 670). Bailey, Joseph ve Lee W. McKnight (1995) bütün kullanıcılara açık olan bir „bulut“ olarak kabul edilen Internetin de ortak mal olarak düşünülmesini önermektedir.

² NSFNET Internetin Amerika kısmının ilk omurgasıdır.

geliştirmek değil, aynı zamanda bunu gerçekleştirirken, işletilebilirliğinden ve pozitif ağ dışsallıklarından elde edilen faydaları da kaybetmemektir. Kullanıcıları, istatistiksel paylaşımlı teknik yaklaşımdan vazgeçirmemek için, iktisadi etkinliği başarmak, iş dünyasının, politika yapıcıların ve kamunun görevidir.

Pür iktisadi kavramlarla İnternet'i incelemek ile disiplinler arası incelemek hemen hemen aynı derecede zordur. Bireylerin her alanda İnternetten faydalanması farklı fikirleri doğuracaktır. Bu da ileriki yıllarda İnternet'in gelişmesinde önemli faktörlerden biri olacaktır.

İnternet iktisadı konusuna değinen, araştıran birçok çalışma vardır. Bilgisayar ağları üzerine yapılmış çalışmalar, İnternet iktisadına konu olmaktadır. İlk olarak, Len Kleinrock (1974) tarafından bilgisayar iletişiminin geleceği konusunda çalışmalar yapılmıştır. Özellikle, bilgisayar ağlarının heterojenliğinden bahsedilip, gelecekte yaratacağı kargaşaya dikkat çekilmektedir. İnternet iktisadının da ilgi alanına giren ağların ölçülebilirliğinin ve heterojenliğinin teknik bir problem olduğu düşünülmektedir. Teknik açıdan, günümüzde heterojenlik problemini bilgisayar ağlarının aştığı görülmektedir.³

İktisatçılar son yıllarda İnternet ile bir hayli ilgilenmektedirler. İlk çalışma, MacKie Mason ve Varian (1995) tarafından yapılmış olan ve İnternet iktisadıyla ilgili birçok soruya cevap veren makaledir. Sık sorulan sorular (FAQs) olarak organize edilmiştir.⁴ Diğer birçok çalışma, İnternet iktisadına üç farklı perspektiften yaklaşmaktadır: mimarî, tarihsel, ve ampirik. Mimari çalışmalarda, ağların iktisadi etkileri tartışılmaktadır. Tarihsel çalışmalarda, en belirgin tartışma ise, İnternet hizmetlerinin düz oranlı fiyatlandırılmasının kullanıcılara etkileri olmuştur. Ampirik çalışmalarda ilk örnek Brownlee (1994, 1997)'in Yeni Zelanda'nın İnternet fiyatlandırması üzerine ampirik araştırmasıdır. Daha sonra, Şili ve İtalya üzerine çalışmalar da yapılmıştır. İnternet yapısı gereği fiyatlandırmayı da kapsar şekilde icatlara açıktır. Yeni Zelanda'da kullanıcıya duyarlı fiyatlandırma yöntemini başarılı şekilde uygulamış bir ulusal ağ vardır.⁵

İktisadın ve İnternet'in kesiştiği en ilgi çekici noktalardan biri fiyatlandırmadır. İnternet fiyatlandırması, mühendisler, akademik iktisatçılar ve kullanıcılar tarafından büyüyen bir ilgi ile izlenmektedir. Yeni uygulamalar, yeni kullanıcılar ve yeni bağlantılarla İnternet iletişimi enformasyon yayımı ve elektronik ticaret için önemli bir araç olmaktadır. İnterneti kuşatan iktisat politikaları yaygınlaşmaktadır.

³ Bilgisayarların ağlarının birbirine bağlılığı anlamına gelen interconnection ile birlikte heterojenlik çok önemli olmaktan çıkmaktadır.

⁴ Temel soruları çok kolay şekilde tarayabildiğiniz, bu makaleler (FAQs) İnternet hakkında birçok konuda yazılmıştır.

⁵ Yeni Zelanda deneyinin başarıya ulaşmasında önemli faktörler mevcuttur. Örneğin, Yeni Zelanda'nın coğrafik izolasyonu ve pahalı Trans-Pasifik link ağları sınırlama getirmesi beklenirken, bu etkilerin beklenenden farklı çıkmasıdır.

Düz-oranlı fiyatlandırma modelinin etkin olmadığı ve yerine daha etkin modellerin bulunup uygulanması gerektiği üzerine yapılan tartışmalar son kullanıcılar tarafından genellikle temkinli karşılanmaktadır. Geleneksel Internet kültürüne karşı kullanılmaya çalışılacak olan bir olgu gibi görülmektedir.⁶ Örneğin kullanıcılar mektup için posta pulu mantığıyla bağdaştırarak her e-posta için bir ödeme yapılacağını, veya herhangi bir program yükleme sırasında taşıma ücreti ödeneceğini sanmaktadırlar. Tabii ki, bu durum Internet fiyatlandırması konusunun yanlış anlaşılmasından, bilgisizlikten ve iletişimsizlikten ortaya çıkmaktadır. Fiyatlandırma modellerini aşağıdaki gibi üç kategoride göstererek tartışmaları biraz daha açalım:

1. *Düz-oranlı fiyatlandırma*: Birçok Internet kullanıcısı, bağlantı için bir ücret ödemektedir. Yollanan bitler dikkate alınmamaktadır⁷. Örneğin, bir kullanıcı T1 link için bir ücret ödeyebilir⁸. Fiyat, ne kadar bit alındığını veya yollandığını kapsamaz.
2. *Kullanım-duyarlı fiyatlandırma*: Kullanıcılar bir bağlantı için Internet hesaplarının bir parçasını ve alınan veya yollanan her bit için bir parçasını öder. Bazı zaman periyotlarında, alınan yada yollanan bir başka bitin marjinal parasal maliyeti sıfır değildir. Örneğin, çok kullanılan saatlerde, kullanım-duyarlı fiyatlandırma, kullanımın düştüğü saatlerde düz-oranlı fiyatlandırma yapmak mümkündür. Ancak, sistemi tamamıyla kullanım-duyarlı fiyatlandırma olarak düşünmek gerekliliği vardır.⁹
3. *İşleme dayalı fiyatlandırma*: Kullanım-duyarlı fiyatlandırmada olduğu gibi, alınan veya yollanan bir diğer bitin marjinal parasal maliyeti sıfır değildir. Bununla beraber, fiyatlar işlemin karakteristiğine bağlı olup, bitlerin sayısından bağımsızdır. (McKnight ve Bailey, 1997)

Internet iktisadı üzerine yapılan birçok çalışma kullanıma-duyarlı fiyatlandırma modellerini analiz etmektedir. Farklı perspektiflerde kullanıma-duyarlı fiyatlandırma politikalarını incelemektedirler.

Geleneksel olarak, Internet Teknik Komitesi fiyatlandırmayla ilgilenmemektedir. Uzmanlar, bu alanda teknik çözümler üretmeye çalışmaktadırlar. İktisatçıların bu konuya bakış açıları farklıdır. Hizmetlerin kalitesinin neden fiyat ve talebe verilecek cevapla oluşmadığı ve kullanıcıların yeni fiyatlandırma politikalarına nasıl reaksiyon gösterecekleri

⁶ Geleneksel Internet kültürü sınırsız sansürsüz kullanımın olduğu bir ortamın yasaksızca düzenlemesi ile oluşmuştur.

⁷ Sözlük anlamıyla *bit*, en küçük parça demektir. Bilgisayar dilinde, özellikle Internet protokolünde ana bilgisayardan bize bağlantı sağlayan bilgisayara yollanan sinyallerdir.

⁸ T1 linki, iki nokta arasında saniyede 1.544 megabitlik hızda olan bir dolaşımdır.

⁹ Bu makalede "kullanıma dayalı" fiyatlandırma adı altıyla bir sınıflandırma yapılmamıştır. Ancak birçok çalışmada kullanıma duyarlı ile kullanıma-dayalı aynı anlamda kullanılmıştır. Bu durum bazı karışıklıklar faydatmaktadır. Örneğin, T1 linki ile T3 linkinin maliyetleri farklıdır. Bu yüzden, fiyat kullanıma-dayalı olarak hesaplanmaktadır.

önemli bir konudur. Kullanıcıların veya piyasanın tercihleri sayesinde Internet fiyatlandırması son biçimini alacaktır.

Kullanıcılar tıkanıklıktan etkilenmektedirler ve satın alımlarını ve kararlarına en uygun fiyatlandırma politikasını belirleyeceklerdir. Düz-oranlı fiyatlandırmada, kullanıcılar yalnızca verilerini yollama/alma veya yollamama/almama kararları verebilmektedirler. Kullanıma-duyarlı fiyatlandırmada ise, kullanıcıların seçenekleri farklı olmakta ve seçenekleri ağ sağlayıcı firmaya bırakabilmektedirler. Farklı fiyatlandırmalarda farklı etkileşimler oluşmaktadır. Fiyatlandırma tartışmaları Internet piyasası ve enformasyon piyasasını ilgilendirmektedir. Yapılan çalışmalarda elektronik ticaret ile enformasyon güvenliği ayrı olarak analiz edilmiştir. Ancak, gelecekte iki kavram arasındaki farklar, benzerliğe dönüşecektir. Örneğin, enformasyon malları için hesaplama ve üretim sürecindeki altyapıyla Internet'inki aynıdır. Internetin gerçek iktisadi faydası muhtemelen elektronik ticaretin Internet üzerine diğer piyasalar kadar yayıldığına görülecektir. Gelecekte Internet sayesinde çok daha büyük pozitiflikte ağ dışsallığı ve çok daha düşük işlem maliyetleri sağlanacaktır. Internet üzerine gelecekte yapılacak çalışmalarda elektronik ticaretin ve enformasyon güvenliğinin geliştirilmesiyle Internet servislerinin sağladığı ağ dışsallıkları ve işlem maliyetleri konusundaki faydalar daha belirgin şekilde incelenecektir.

Bu noktada, işin içine Internet servisi sağlayan firmaların (ISS) davranışları Internet'in iktisat ile olan ilişkisini daha da genişletmektedir. ISS'lerin birbirleriyle bağlantılı olması Internet iktisadı açısından daha farklı kavramların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Kullanıcılarına Internet servisi sağlayan ISS'ler piyasanın çok çabuk gelişen ajanlarıdır. Şimdiye kadar, kullanıcıların homojenliği ve Internet kültürünün birliği yüzünden firmalar birbirlerine bağlantılı olması konusunda teşvik edilmişlerdir. Bununla beraber, ISS'lerin rekabetçi servisler sağlamasından dolayı bu sektör de birbirine bağımlılık kararı konusunda değişimler gözlenmektedir.

İktisadi faktörler firmaları birbirine bağlamaktadır. Gelecekteki bağlantılar için sözleşme modelleri sunulmaktadır. Teşvik edilen ağlar arası bağlantıların da maliyetleri yükseltmekte ve firmalar arasında eşitsizlikler ortaya çıkmaktadır. İletişimin genişlemesi olan ağlar arası bağlantının öneminden dolayı, her firmaya Internete giriş hakkı verilmektedir.

Kullanıcılar ve servis sağlayıcılardan sonra, piyasadaki üçüncü aktör hükümettir. Ulusal omurganın oluşum kararında etkin rolü vardır. Kamu politikaları ve düzenlemeler sayesinde omurga yatırımlarına yön vermektedirler. Kamu politikaları Internet'i üç önemli noktada etkilemektedir: iletişim altyapısının düzenlenmesi, Internet ağları için fon yaratılması, ve dijital bilgisayarlaşma ve iletişim sistemleri için bilime ve teknolojiye aktarılan kamu yatırımları olarak ayrılmaktadır. Örnek olarak, 1990'lardan önce, Japon Hükümeti tarafından

kiralık hatların oranlarının yükseltilmesi için girişimlerde bulunulmuştur. İnternet iktisadının gelecekteki gelişimi hükümetlerin eylemlerini etkileyecektir. Gerçekte, birçok telekomünikasyon dolaşımı düzenlendiği için, otomatik olarak İnternet de düzenlenmiş olmaktadır. Tamamen İnternet'in bu yolla düzenlenebileceği söylenemez. Örneğin, ISS'ler haksız fiyatlandırma uygulamalarına başvurduğunda düzenlemelere ihtiyaç duyulacaktır.

İleride de değineceğimiz, piyasa başarısızlığı ile İnternet ilişkisi farklı fikirlerin ortaya atılmasında ön ayak olmaktadır. Bir başka açıdan bakıldığında, İnternet piyasasında, gelişimi ve büyümeyi gerektiren konularda doğru teşviki sağlayamayacak olan piyasa başarısızlıkları durumu meydana gelebilmektedir. Yapılan çalışmalar hükümetin ön plana çıkması gerekliliğini savunmaktadır. Başlangıçta, ARPANET ve NSFNET'in gelişmesinde, A.B.D. Hükümeti başrolü oynamıştır. Konunun uzmanları da ileri teknoloji için, hükümetin liderliğini savunmuşlardır. Ancak, göz ardı edilmemesi gereken bir diğer gerçek de, hükümet düzenlemelerinin yeni buluşları ve firmaların büyümesini engellediğidir. İnternet tanım gereği, sınırları aşmıştır. Hem ulusları, hem de kurumları birbirine yaklaştırmıştır. Tek tek hükümetler tarafından yapılan düzenlemeler yerine global düzenlemeler yapılmasının zorunluluğu üzerine tartışmalar söz konusudur.

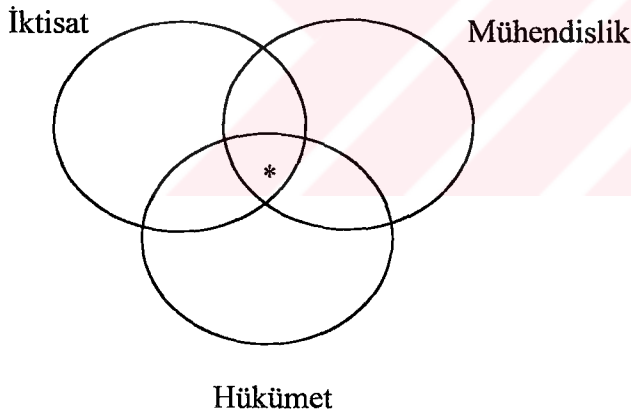
Çalışmamızda, İnternet İktisadı adı altında omurga maliyetleri ISS'lerin maliyetleri, son kullanıcıların talepleri özellikle ağ dışsallıkları kavramı ile ilişkilendirilerek incelenecektir. Literatürdeki fiyatlandırma modellerini geniş şekilde ele alacağız. Fiyatlandırma tartışmalarında göz ardı edilen tepe-noktası modelini İnternet hizmetini son kullanıcılara ulaştırmada uygun bir yöntem olduğunu konusundan hareketle incelenecektir. Son bölümde, Türkiye'de İnternet'in gelişimi ve yaygınlığı, İnternet ve enformasyon ve iletişim teknolojileri (ICT) açısından OECD ülkeleri arasında Türkiye'nin yeri, ISS piyasasında rekabet ve dikey bütünleşme araştırılacaktır. Ampirik olarak, OECD ülkeleri sunucu sayıları ile maliyetler, fiyatlar ve ICT harcamaları ilişkisi ve ISS piyasasında fiyatların bant genişliği ilişkisi incelenecektir.

2. İNTERNET İKTİSADI

İnternet esas olarak kamu ve özel sektör tarafından finanse edilen bir ürün olduğu için kamu-benzeridir. Hem kamu hem de özel mal özelliklerini taşımaktadır. Optimal çıktı ve kullanım seviyesine erişmek için yeterli sübvansiyonu almadıkça İnternet yeterli miktarda üretilemez ya da tahsis etkinliği gerçekleşemez. Kullanıcı ücretleri finans mekanizması olarak düşünüldüğünden özel yada kamu sektöründeki büyük grupların erişimi azaltılabilir. Bu da, sübvansiyon gereken yerde yapmamanın cezası olarak, dışsallıkların yok olması demektir.

Günümüzde ulusal ağ altyapısı özel firmalarla birlikte geliştirilmektedir. Kar amacı gütmeyen kuruluşlar da buna dahildir.¹⁰ İnternet açıkçası karma kullanımlı, karma fonlu bir mal örneğidir. Hem özel hem de kamu tarafından desteklenmektedir. Yarı kamusal mal tanımına uymaktadır.

İnternet ağların ağıdır. Kullanımda ayrımcılığın olmadığı herkesin gerekli tamamlayıcı mallarla sisteme dahil olabileceği bir yapıdır. ABD’de birkaç istisna dışında kimsenin girişi engellenmemektedir.¹¹ İnternet farklı kullanıcı toplulukları tarafından farklı algılanmaktadır. Temel üç kullanıcı topluluğu İnternetin bozulup bozulmadığı sorusuna farklı cevaplar vermektedir. Şekil 2.1’deki Venn şeması bu kullanıcı topluluklarını göstermektedir. Şekildeki “*” lı bölgede, İnternet iktisadı ve ortak bir zemin bulmaya duyulan ihtiyaç görülmektedir.



Şekil 2.1 Kullanıcı Toplulukları

Kaynak: (Bailey ve McKnight, 1995)

2.1. Hükümet, İktisat ve Mühendislik

Amerikan hükümetinin İnternetin gelişmesindeki rolü NSFNET’in geçiş planlarıyla değişmiştir fakat önemli rolü devam etmektedir. Birçok özelleştirmeye rağmen, Esnet ve NSI gibi omurgaların yatırımını halen NSFnet tarafından yapılmaktadır.

¹⁰ Örneğin, Yıldız Teknik Üniversitesinin çalışanlarına ücretsiz erişim sağlaması.

¹¹ Hacker olarak adlandırılan ve yasal engellerle İnternet üzerinde dolaşmaları yasaklanmış kişiler vardır.

Hükümet, Internet için fon yapısının değiştirilebileceğini düşünmektedir. Internetin, hükümet tarafından yatırım yapılan (NSFnet, Esnet, NSI gibi) birçok eleman bulunmaktadır. Elemanların özelleştirilmesi gibi bir tartışma söz konusu değildir. Yalnızca, Internetin omurgası olan NSFnet ticarileştirilmiştir. Hükümet, elinde bulunan farklı ağları yaymayı tercih etmiştir. Bu konuda rehberlik eden genelge (circular) A-130 olarak bilinmektedir. Yönetim ve Bütçe ofisi (OMB) tarafından yapılmıştır. Konusu federal enformasyon kaynakları yönetimidir. Farklı federal ajansların elinde bulunan kaynakların, tasarruf yapmak için paylaşımını desteklemektedir. Genelge federal ajansların Internet hizmetlerini maliyet-etkin yollarla nasıl sağlayacaklarının hatlarını çizmektedir. Hükümet Internet hizmetlerinin maliyetlerinin nasıl geri alınacağını ve tahsis edileceği ile ilgilenmektedir. A-130 genelgesi ağ hizmetlerini sağlamak için maliyetlerin eşit paylaşılmasına dikkat etmektedir. A-130, 1994 yılında değiştirilmiştir. Eski kararname

- Her hizmetin fiyatı “eşit olan bir temelde bu servisi kullananlara
 - bu fiyat yazılım, donanım ve iletişim ekipmanlarının tam maliyetini servisi alanlara” direk şekilde dağıtmaktadır,
- demektedir.

Yeni kararname:

- “Maliyetleri 5 milyon doları aşan enformasyon servis sağlama organizasyonları (IPSOs) için
- bu servisleri sağlamak için gerekli maliyetlere dayalı eşit temeller üzerinde kullanıcılardan bu maliyetleri tahsil edebilirler”

görüşünü kapsamaktadır. (MacKie Mason ve Varian, 1995).

Eski genelge maliyetlerin geri alınması ve hesaplanması konusunda daha doğrudan iken, yeni genelge daha geneldir. Federal ajansların sahip olduğu IP (Internet protokolü) ağları ve diğer özel IP ağlarındaki hesaplama sistemlerindeki zorluklardan dolayı genelge değiştirilmiştir.

Internet ve hükümet denince akla hemen kamu politikaları gelmektedir. İlk başta, elektronik ağ altyapısıyla ilgili kamu politikaları nelerdir sorusu akla gelmektedir Genel olarak, hizmetin bütün vatandaşlara ulaşması hükümetin amacıdır. “Evrensel hizmet” olarak ifade edilmektedir. Servislerin kalitesi sorunu ikinci önemli sorudur. Son olarak, hizmet sağlayıcıların aşırı karlarının anti-tröst yasalarına konu olması gelmektedir (Faulhaber, 1999).

Evrensel hizmet olarak, birçok piyasayı düşünebiliriz. Telefon ve kablolu TV bu kategoride değerlendirilebilecek mallardır. Kamu politikaları açısından bakıldığında, örneğin

Amerika’da, farklı politika araçları kullanılmıştır. Telefonda düzenleme aktif bir araçken, kablolu TV’de firmalara ayrıcalık (franchise) vermek yöntem olarak kullanılmıştır. Durum Türkiye’de daha farklıdır. Telefon devlet tekeli olarak kurulmuştur. Şu günlerde, %20’si için blok özelleştirme tartışmaları sürmektedir. Kablolu TV ise, aynı çatı altında büyük şehirlerde kısmen oluşturulmaya çalışılmış ve daha sonra taşeron mantığı ile özel sektörde firmalara ihale edilmiştir.

Rekabetin olduğu sektörlerde, hizmetin kalitesi dikkat isteyen bir konudur. Firmalar tüketicilerin talepleri ve ödeme istekleri doğrultusunda bir kalite seviyesi sağlamaktadırlar. Bununla beraber, tekelerde uygun kalite seviyesini sağlama güdüsü azalabilir. İnternet düşünüldüğünde, hizmet kalitesi olarak kullanıcıların karşılaştığı tıkanıklık akla gelmektedir. Altyapının birçok ülkede tekel olması problemin boyutunu artırmaktadır.

Tekel olan altyapı doğal tekellikten kaynaklanmaktadır. Anti-tröst politikaları etkin olmayabilir. Piyasa tekrar-monopolizasyon yaşayabilir. Bazı düzenleme biçimleriyle, tekeli gücün zararlarından korunulabilir. İktisatçılar arasındaki önemli tartışmalardan biri de, tekellerin düzenlenmesi konusundadır. Kahn (1970) doğal tekellere karşı düzenlemeler yapılmaması gerektiğini çünkü onların doğal olduğunu savunmaktadır. Sonuç olarak, düzenleme konusundaki tartışmalar firma kazançlarında düşümlenmektedir. Düzenlenmiş bir tekelin kazançlarının “aşırı” olmaması ve sermaye maliyetlerini aşmaması anti-tröst otoritelerince sağlanmalıdır. İnternet açısından konu ilgi çekicidir. ISS düzenlemelere konu olmalıdır, çünkü ortada evrensel bir hizmet vardır. Bundan başka, evrensel hizmetin satıldığı fiziksel bir ortam olarak ana omurga vardır ki, bu da sorunun önemli kısmını oluşturmaktadır. Özelleştirilmiş ve ticarileştirilmiş İnternet son kullanıcıya ulaşırken piyasa yapısı önemlidir.

İktisatçılar fiyat yapısının optimal olmadığı kanısındadır. Daha iyi bir fiyat yapısı için, fiyatın marjinal maliyetlere eşit olduğu bir sistem düşünülmelidir. Bazı tıkanıklık maliyetleri hariç, bir IP ağının maliyetleri toplam olarak sabittir. Bir kullanıcı *e-posta* ya da *ftp* kullanırken, yalnızca, diğer kullanıcılar tarafından kullanılacak bant genişliklerini tüketmektedirler. Diğer kullanıcılar için bir maliyet olan tıkanıklık, kullanım için caydırıcı olmaktadır. Örneğin, birçok İnternet kullanıcısı, İnterneti tepe saatlerinde (i.e. iş saatleri) kullanırken, yüksek gecikmeyle karşılaşmaktadır. Bir çoğu başka zamanlarda kullanımı seçmektedir.

Marjinal maliyetin bir ölçümü olarak tıkanıklık, iktisatçılar arasında İnternet fiyatlandırmasının eşitliği konusunda bir tartışmaya neden olmaktadır. Tıkanıklık maliyetinin,

kullanıcılara parasal maliyetler olarak yansıtılmasının önerilmesi, iki kategoride incelenmektedir; “dinamik fiyatlandırma ve sözde (pseudo)-dinamik fiyatlandırma”.¹²

MacKie-Mason (1993), dinamik fiyatlandırma kategorisine giren bir fiyatlandırma modeli önermiştir. Her gönderilmiş paket, bir ödenmek istenen değer kapsamaktadır. Ağ yollayıcılarında, piyasa fiyatını ve kuyruğa girme düzenini belirlemek için bir “teklif etme” süreci mevcuttur. Kuyruk, daha fazla ödeyerek yüksek üstünlük sağlamak için kurulmaktadır. Paketleri için hiçbir şey ödemek istemeyen bir kullanıcı yollayıcı da tıkanıklık bitene kadar bekleyecektir. Paket yollayan *sunucu* piyasa fiyatında paket ve byte üzerinden fiyat teklif edecektir. Belirli kullanıcılar tarafından alınan ve/veya yollanan paketlerin hesaplanması *yollayıcı* tarafından yapılacaktır. Son olarak, belki de en zoru, kullanıcılardan altyapı için harcanan paranın alınması olacaktır.

Geleneksel olarak, mühendisler ya da Internetin teknik olarak dizayn edenler Internetin iktisadi konularıyla ilgilenmemişlerdir. Fiili IP sürümü kaynakların tayinlanmasına gerek duymamışlardır. İlk gelen ilk çıkar [first-come-first-serve – (FIFO)] temelinde Internet trafiği ISS’ler arasındaki anlaşmalarla uygulanmaktadır.

Mühendisler birçok uygulamasıyla bir ağ olan Internetin bozulmadığına inanmaktadır. Onlara göre, servislerle ilgili problemler varsa (örneğin, bazı uygulamaları çalıştırırken büyük gecikmelerle karşılaşmak gibi), bunun kısa dönem bir çözümü yoktur.

Uzun dönemde tıkanıklık ağ altyapısının yeniden biçimlendirilmesi ile aşılabacaktır. Örneğin, NSFNET’in büyümesiyle birkaç ağ mimarisi ortaya çıkmıştır. NSFnet 1986’da 56 Kbps ağlardan, 1994’de 45 Mbps ağlara gelmiştir. 10 yıldan az bir sürede milyon katlık bir artış demektir. Bu noktada, Internetin evrimine kısaca değinmek gerekmektedir.

Basit Internet (1968-1974): Bir deney olarak başlayan ağlaşmada, Internetin atası ARPANET’tir ve 56 Kbps (yada daha az) hızla bağlantı sağlayan bir ağıdır. Karşılıklı iletişim safhası söz konusu değildir.

Internet Globalleşiyor (1973-1981): TCP/IP protokolü geliştirilmiştir. Her ne kadar dosya transferi hedef alınmış ise de, trafiğin %95 elektronik postadan oluşmaktadır. Uydu bağlantıları sayesinde İngiltere’ye ulaşılarak elektronik posta gönderilebilmektedir.

¹² Dinamik fiyatlandırmada, her paket bir fiyat teklifi kapsamakta ve paket yollayıcısı bir paketi yollamak için bir piyasa fiyatı almaktadır. Bu piyasa fiyatı dinamiktir ve ağ üzerindeki tıkanıklık artığında artmaktadır. Düşük trafik üstünlüğü olanlar, e-posta gibi, fiyatlandırılmamıştır. Çünkü, bu tip paketler tıkanıklığın başlangıç seviyelerinde de gönderilebilmektedir.

Sözde-dinamik fiyatlandırma enerji sistemlerinin talep dalgalanmalarında kullanılmaktadır. Enerji endüstrisinde, mekanizma tahmin edilebilir taleple oluşturulduğu için varolan trafikte tahmin edilebilirdir. Talep-yanlı yönetim olarak da bilinmektedir. Ramsey fiyatlandırma ilk örneklerindedir. Telefon konuşmaları (gece daha ucuz), ve uçak biletleri (kışın deniz kenarlarına ucuz bilet) gibi benzer sistemlerde de kullanılmaktadır. Pseudo-dinamik fiyatlandırmada, önceden belirlenmiş fiyat ağ servisleri için ve hatta zamana duyarlı da kullanılmaktadır. Dinamik fiyatlandırmadaki gibi sürekli değişmemektedir.

Askeri ve Askeri-olmayan Ayrılık (1986-1992): Bu safha boyunca askeri-olmayan Internet gelişmiştir. Askeri kısım, yetkisiz erişimlerden ve askeri-olmayan diğer kullanıcıların tehlikesinden dolayı ayrılmıştır. Omurga T1 oranına erişmiştir.

Mitotik Periyot (1986-1992): 45 Mbps hızlara erişilmiştir. Yerel ve bölgesel ağlar kurulmuştur. Son kullanıcılara daha uygun ve yakın erişim sağlanmıştır. Sunucu sayısı üssel şekilde artmıştır. Internet'in egemen trafiği hala elektronik postadır.

“Yeni Kullanıcı” Erişim Dönemi (1993-Günümüz): Son kullanıcıların ve ticari kullanıcıların sunucularının arttığı dönemdir. Ağlar Gbps hızlarına ulaşmıştır.¹³ İnteraktif olarak ses ve görüntü transferi olanaklıdır (McGarty ve Haywood, 1995).

1995 yılına kadar bu evrimin içinde iktisat ve iktisatçılar yer almamışlardır. 1995 yılında ilk defa Masschasettes Institute of Technology'de Internet Economics Workshop'u adı altında bir etkinlik düzenlenmiştir. Mühendisler ve teknik ajanlar ağ etkinliğini tartışırken, iktisatçılar da iktisadi etkinliğin üzerinde durmaya başlamışlardır.

2.2. Internet Teknolojisi

Internet, bağlantısız paket-anahtarlama iletişim teknolojisini (connectionless packet-switching communications technology) kullanan ağların ağıdır. Gerçi çoğu trafik, ortak telefon taşıyıcılarından kiralanmış hatlardan hareket etmektedir. Telefonu kullanan teknolojiden farklıdır. ABD'de Internet'te dört tane birbirine rakip omurga mevcuttur: ANSnet, Alternet, PSInet, SprintLINK. Kâr amacı gütmeyen ANS, 1990 yılında kamu tarafından fonlandırılmış NSFnet'in yönetiminde, araştırmacılar ve eğitimcilerin iletişimini sağlamak amacıyla oluşturulmuştur. Şimdilerde, ANSnet ticari kullanıcılara da hizmet vermektedir. PSInet ve Alternet, Internet servislerinin ticari sağlayıcılarının omurgasını oluşturmaktadır. SprintLINK ise Internet taşıma servisleri sağlayan büyük bir telekomünikasyon sağlayıcıdır.

Paket-anahtarlama ağ iletişim hatlarının kullanımını maksimize etmek için, istatistiksel çoğaltma (tek kanalda iki yönlü iletim sağlama) kullanılmaktadır. Her devre, aynı zamanda sayısız kullanıcı tarafından paylaşılmakta ve belirli iletişim için tek bir açık bağlantı kalmamaktadır. Bazı veriler bir yollayıcı tarafından gönderilirken, kalanlar farklı yollayıcılardan alınmaktadır.

Paket-anahtarlama teknolojisinde iki önemli unsur vardır: paketleme ve dinamik yönlendirme. Dağıtım bir bilgisayardan paket olarak adlandırılan küçük topaklar şeklinde gerçekleşmektedir. IP (Internet protokolü) veri akımının paketlere nasıl dağıtılacağına ve tekrar nasıl birleştirileceğine yardım etmekte ve yollayıcılar arasındaki bilgisayarlar için

¹³ 1 Gbps, saniye başına 1 gigabyte (GB) hız demektir. Saniyede 1024 Kilobyte, 1024 Kbps olarak gösterilmektedir. 1 megabyte (1 MB) 1024 Kb'dır. 1 GB ise, 1024 MB'dır.

paketlerin hareket etmesini sağlamaktadır. Paketleme pahalı iletişim hatlarının etkin kullanımına olanak tanımaktadır.

Dinamik yönlendirme ile, ağlar arasındaki paket patikaları, her paket işleme girdiğinde yeniden belirlenmektedir.

Posta servisi Internet teknolojisi için iyi bir metafordur. Gönderici bir mesajı zarfa (paket) koyar ve bu zarf birçok posta istasyonu sayesinde yollanır ve her biri zarfın öteki sıçramasını belirler. Zarf her zaman aynı yolları izler. Paketler de aynı düzende hareket etmektedir. TCP (paketi, veriyi tanıtan ve 20 bytelık (veya daha fazla) yer kaplayan bir başlık taşır ve başlıkta kaynak ve ulaşılacak portlar ve paket sayısının ardışıklığı gibi bilgiler mevcuttur. TCP paketi bir yollayıcıya gönderir.¹⁴ IP 20 ya da daha fazla bitlik bir başka başlık iliştilir. Başlıkta kaynak, ulaşılacak adresler ve paketin yollanması için gerekli diğer bilgiler bulunmaktadır. Yollayıcı daha sonra paketin ulaşacağı yere gidecek en iyi hattı hesaplar ve paketi oraya yollar. En iyi hat ağ biçimlendirmesi değişince, dakika dakika değişebilir.

Bir paketteki veri 1500 bit olabilmektedir. Son zamanlarda, NSFnet üzerindeki ortalama paketler 200 bitlik veri taşımakta, buna 40 bitlik TCP/IP başlığı da eklenmekteydi. Yani, Internet'teki trafiğin %17'si başlık bilgilerini içerir.

Geçmiş 5 yılda, NSFNET'in hızı 56 Kbps'den 45Mbps (T3 Hizmeti)'e büyümüştür.¹⁵ Bir saniyede metin biçimindeki 1400 sayfa veri hareket etmektedir. 20 ciltlik bir ansiklopedi yarım dakikada gönderilebilmektedir. Birçok bölgesel ağ hala T1 (1.5 Mbps) hizmetini sağlamaktadır; ancak bunların çoğu güncellenmektedir.

Bir ağın omurgasını sağlamanın maliyetine, iki unsur egemendir: iletişim ve yollayıcılar. Hatlar ve yollayıcılar için kiralama ödemesi, NSFnet maliyetlerinin %80'nini oluşturmaktadır.

Ağ Operasyonları Merkezi (NOC) de önemli bir maliyet unsurudur ve toplam maliyetinin %7'sini kapsamaktadır. Burada, yalnızca hatlar ve yollayıcıların maliyetleri göz önüne alınacaktır.

Hem iletişim hatları, hem de anahtarlama maliyetleri üssel olarak yılda %30 oranında düşmektedir. İlginç olan, yollayıcı ve nakil hatlarındaki ani maliyet düşüşüdür. Gerçekten, 1970'ler paket-anahtarlama ağlarının rolünün arttığı bir dönüm noktasıdır. Hatlar anahtarlama göre ucuz olduğu durumda, anahtarlara göre daha fazla hat vardı. Bu durumda her bağlantı için, bir devre açılmakta ve nakil kapasitesi, her bağlantıyla harcanmaktaydı.

¹⁴ Yollayıcı, paketleri diğer ulaşılacak noktaya yollayan bilgisayardır.

¹⁵ Gerçekten, iletişim hatları 45 Mbps hızla dolaşımı sağlarken, ağ yollayıcıları yalnızca 22.5 Mbps'yi desteklemektedir. "Kbps" bir saniyedeki bin (kilo) biti, "Mbps" ise bir saniyedeki milyon (mega) biti ifade etmektedir.

(Hatlar, veri akışı olsa da, olmasa da, açık kalıyordu). Anahtarlamaların ucuzlamasıyla bu durum sona ermiştir.

2.3. Altyapı Fiyatlandırması ve Maliyetler

Internet kıt kaynakları kullanılmaktadır. İletişim hatları, bilgisayarlar ve emek serbest mal değildir. Internet tarafından istihdam edilmezlerse, başka aktiviteler içinde üretime yönelik kullanılacaklardır. Bant-genişlikleri en önemli kıt kaynaktır: Bir omurga tıkanırken, bir kullanıcının paketi, gecikmiş nakil sonucunda bir başkasınınkini de dışlayacaktır. Kullanılan kıt kaynakların etkin şekilde dağılması için, optimal fiyatlandırma mekanizmalarına ihtiyaç vardır. İktisat rekabetçi kullanımların arasında kıt kaynakların dağıtımıyla ilgilenmektedir.

Internet fiyatlandırmasıyla, omurga hizmetlerinin satışından oluşan kârlar olarak ilgilenilmemektedir. Günümüzde, bir çok ülkede ulusal omurgada tekel veya düzenlenmiş piyasa yapıları söz konusudur. Bir ağı fiyatlandırmak için özel ağ olması zorunlu değildir. Tabii ki, bir iktisatçı olarak ilgilenilmesi gereken konu, varolan kaynakların en etkin kullanımını sağlamak ve uygun bir yolla, yatırım kararlarına rehberlik etmektir.

Raslantısallık, ortak bir kaynak dağılım mekanizmasıdır: her paketin tıkanıklığa düşme şansı eşittir. Bir başka dağılım şeması ise, ilk gelen ilk-servisi alır mantığından hareket etmektedir: her paket vardığında kuyruğa girer ve ağ tıkanıkça, her paket varış zamanı kriterinden hareketle gecikir.¹⁶ Bu mekanizmaların etkinliği sağlamada iyi olmadığını görmek kolaydır. Bununla beraber, bazı paketlerin çabuk taşınmasının sosyal değeri ölçülebilir. Örneğin, uzaktaki bir uzmana bir açık kalp ameliyatının gerçek-zamanda görüntüsünün yollanması bir oyun veya bir resim transferinden daha önemlidir. İktisadi etkinliğin sosyal değeri yüksek paket kullanımlara öncelik verilerek sağlanacağına dair tartışmalar sürüp gitmektedir.

Varian ve MacKie-Mason (1993) sosyal açıdan değerli paketlerin sıralamasını hizmet sağlayıcılarının yapmayacağını söylemektedir. Sovyet deneyinde, iş ayakkabısı mı, yoksa kot pantolon mu değerli kararının bürokratlara bırakılması, mekanizmayı zedelemiştir. Fiyat mekanizması daha farklı çalışmaktadır. Sağlayıcı hizmet sağlama maliyetlerini bilmekte ve bunları kullanıcılara sunmaktadır. Kullanıcılar paketlerinin değeri maliyetlerden daha fazla mı değil mi? bunun kararını vereceklerdir. Omurga tıkanığında hizmetin maliyeti, dışlama maliyeti yada diğer kullanıcıların paketlerin gecikmesi yüzünden daha fazla olacaktır.

Otoyollar Internet'in geleceği ile bir benzerlik taşımaktadır. Birçok kişi kamu tarafından sağlanmış olan otoyolların serbest girişli olmasını savunmuşlardır. Ancak, birçok

¹⁶ Kısaltma olarak İngilizce yazımın baş harfleri kullanılmaktadır. (FIFO)

demokratik hükümet sosyal kaynakların en iyi dağılımının serbest girişle sağlanamayacağını kabul etmektedir. Birçok Avrupa ülkesinde genel bilet sistemi mevcuttur.

Şimdi maliyetlere (tikanıklık maliyeti dahil) karşılık gelen fiyatların olduğu mekanizmayı inceleyelim.

2.3.1. Gerçek Fiyatlandırma Mekanizmaları

NSFnet, yani Internetin ilk omurgası, NSF, IBM, MCI ve Michigan Eyaleti tarafından finanse edilmiştir. Bununla beraber, birçok organizasyonunun NSFNET'e direkt bağlantısı yoktur. Bir üniversite bölgesel orta-seviye ağa bağlanmakta ve orta-seviye ağ da NSFNET'e bağlantı sağlamaktadır.

Internet bağlantısı sunan birçok firma vardır. Büyük firmaların çoğu, kiralık hatlarla limitsiz kullanımın olduğu direkt bağlantıya sahiptir. Hatların hızı 45 Mbps'ye kadar çıkmaktadır. Ayrıca, çevirmeli bağdaştırıcı sayesinde maksimum 56.600 Kbps hızla Internet bağlantısı sağlanmaktadır. Başlangıç olarak, direk Internet bağlantısı göz önüne alınacaktır. Daha sonra analizimizi son kullanıcıların çevirmeli bağdaştırıcıları üzerine yoğunlaştıracğız.

Tablo 2.1'de, ABD'de 10 büyük Internet sağlayıcının T1 bağlantısı için üniversitelere sunduğu fiyatlar gösterilmektedir. 3 önemli unsur vardır: Yıllık ulaşım ücreti, başlangıç bağlantı ücreti ve tüketiciler için bazen ekipmanların fiyatı. (yollayıcının alınması). T1 bağlantısının gerçek maliyeti 30-35 bin dolar arasındadır. Bütün sağlayıcılar, aynı tip fiyatlandırmayı kullanmaktadır: bağlantının bant-genişliğine dayalı sınırsız erişim için yıllık ücret, Faulhaber (1992) tarafından tavsiye edilmiştir. Tepe talebi olarak adlandırılan fazla talep durumlarını düzleştirmeye yardımcı olmamakta ve tikanıklık olduğu zamanlarda ağın bant-genişliğinde herhangi bir dağılım mekanizması oluşturmamaktadır. Göreceli olarak bir tüketicinin kullanımını izleyip kullanılan paketler veya bytelar için ücret istenmesi daha basittir. İzleme dışa-çıkan paketlerin bir noktadan hesaplanmasıyla bulunmaktadır.

<i>Firmalar</i>	<i>Yıllık Ücret</i>	<i>Başlangıç Bağlantı Maliyeti</i>	<i>Ekipman Ücreti</i>
ALTERnet	24000	8900	Dahil
ANS	32000	3300	Dahil
CERFnet	20100	3750	Dahil
CICnet	10000	15000	Dahil
JvNCnet	33165	13850	Dahil
Michnet	24000	14250	Dahil
MIDnet	6000	15000	Dahil
NEARnet	30000	13500	Dahil
PREPnet	3720	1900	Dahil değil
SURAnet	25000	3500	Dahil

Tablo 2.1. T1 Bağlantısı için Temsili Fiyatlar

2.3.2. Fiyatları Maliyetlere Ayarlama

Genelde, kullanıcıların karşılaştıkları fiyatların kaynak maliyetlerini ifade etmesi istenmektedir. Böylece, kaynak kullanımı hakkında akılcı kararlar alınacaktır.

İnternet'te düşünülecek önemli maliyetler aşağıdadır:

- *Ekstra paket yollamanın artan maliyeti* - Tıkanıklık yoksa, yaklaşık olarak sifıra eşittir.
- *Tıkanıklık varken diğer kullanıcıların paketlerinin gecikmesinin sosyal maliyeti* - Direkt olarak, kaynak maliyeti değildir. Ancak paketin sosyal maliyetinin bir parçası olarak düşünülebilir.
- *Ağ altyapısının sabit maliyeti* - Temel olarak, hattın kirası, yollayıcıların maliyeti, çalışanların maaşı gibi,
- *Ağ bağlantısının artan maliyeti* - Her yeni kullanıcının İnternete bağlanması için gerekli anahtar ekipmanı ve hattın maliyeti,
- *Ağın kapasitesinin aşılmasının maliyeti* - Yeni yollayıcılar, yeni hatlar ve yeni çalışanları kapsamaktadır.

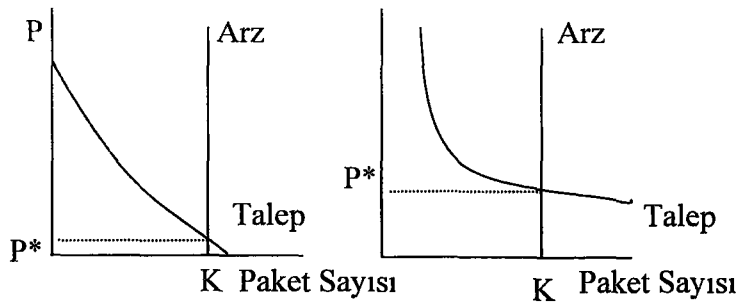
2.3.2.1. Ekstra Paket Yollamanın Artan Maliyeti

Tıkanıklık olmayan bir ağa bir paket yollamanın fiyatı sifıra yakındır. Herhangi bir yüksek fiyat sosyal bakımdan etkin değildir, çünkü artan maliyetleri ifade etmeyecektir. İzleme de yüksek maliyetler içeriyorsa, paket başına maliyetleri fiyat olarak teklif edebiliriz..

2.3.2.2. Diğer Kullanıcıların Paketlerinin Gecikmesinin Sosyal Maliyeti

Ağ tıkanıklığı söz konusu olduğunda paket yollamanın fiyatı pozitif olmalıdır. Paketim, bir diğer kullanıcının paketini geciktiriyorsa, o zaman ben bir maliyetle karşılaşmalıyım. Paketim onunkinden daha değerliyse, benimki gönderilmeli; tam tersi durumda ise, onunki gönderilmelidir.

Bu durumu, arz ve talep eğrilerini kullanarak açıklayabiliriz: paket fiyatının çok yüksek olduğunu kabul edelim, o zaman, çok az kullanıcı paket yollamak isteyecektir, fiyatı düşünce, paket yollamak isteyen kullanıcı sayısı artacaktır.



Şekil 2.2. Ağ Bant genişliğinin Arz ve Talebi Kaynak: (MacKie Mason ve Varian, 1993).

Ağ kapasitesi K gibi bir miktarda sabitse, optimal fiyat talep eğrisinin arzı kestiği noktada gerçekleşecektir. Talep kapasiteye göre küçükse, etkin fiyat sıfırdır. Bütün kullanıcılarca kabul edilir. Talep yüksekse, kullanıcılar ağa kabul fiyatından daha fazla ödemek isteyeceklerdir.

2.3.2.3. Ağ Altyapısının Sabit Maliyeti

Ağ altyapısının başlangıç yatırımını ayrı bir karar olarak düşünelim. Bir miktar ödemeye uygun minimal büyüklükte bir ağ yaratmak olanaklıdır. Başlangıç yatırımının ne olacağına dair kriterler nelerdir? Toplam fayda maliyetleri aşıyorsa yatırım yapılması yönünde oluşan karar en basit cevaptır. Tıkanmamış bir ağın varlığı, genişlemenin olmadığı durumda, bütün kullanıcılara fayda sağlayan bir kamu malıdır. Bütün potansiyel kullanıcıların ağın altyapısı için ödeme yapma isteği vardır.

Internet gibi bir bilgisayar ağında ağ altyapısı için ödeme yapmak doğaldır. Düz-oranlı ödeme uygun olacaktır. Ağa bağlanan herkes, kullanıma dayalı ücretten ayrı olarak, düz-oranlı ağa erişim ücreti ödemektedir. Genelde, iktisadi ajanlara göre değişmektedir çünkü farklı kişiler ve kurumlar arasında ağa bağlanma değeri farklıdır. Altyapı maliyetinin karşılanması için ücret bağlanmak isteyen kişinin ödeme isteğinden küçük, ya da eşit olduğunda, etkin olacaktır. Büyük olma durumunda, kimse bağlanmayacaktır. Toplam ödeme isteği altyapı maliyetini aşıyorsa, piyasa şartlarına ve ağ sağlayıcılarının amaçlarına bağlı olarak çeşitli yollarla fiyatlandırma düzenlenebilir. Örneğin, bir kamu sektörü ağı, ticari veya büyük firmalara yüksek, gelir düzeyi düşük veya geri kalan müşterilerine düşük ücretler teklif edebilir. Fiyat farklılaştırmasını kamu sektörü olduğu ve tekelci güce sahip olmasından dolayı kolayca gerçekleştirebilir.

2.3.2.4. Ağ Bağlantısının Artan Maliyeti

Her yeni kullanıcı ağa bir bağlantı demektir. Genellikle ağ bağlantısı örneğin çevirmeli bağdaştırıcı için ev telefonunu kullanmak gibi yeni maliyetler içermeyen yöntemlerle kolayca halledilmektedir. Diğer bağlantılar, yeni kablolama, yollayıcı ve diğer yatırımları gerektirmektedir. Herkes omurga bağlantısı için tek bir ücretle karşı karşıya kalmamaktadır.

2.3.2.5. Ağın Kapasitesinin Aşılmasının Maliyeti

Ağ kullanımının tam kapasiteye erişemeyip, paketlerin fiyatının sıfır olduğu durumda, kapasite arttırımı için ihtiyaç yoktur. Sabit kapasiteli modele geri döndüğümüzde, paket fiyatları doğru hesaplanmışsa, fiyatların son yollanan paketin marjinal değerini ölçecektir. Bir fazla paket için, kapasite artışının maliyeti, paketin marjinal değerinden küçükse, iktisadi açıdan kapasitenin arttırımı gerekmektedir.

Optimal tıkanıklık fiyatları iki rol oynamaktadır: etkin şekilde ağa erişimi sağlamakta ve kapasite artırımı için sinyal vermektedir. Tıkanıklık fiyatlarıyla elde edilen bütün hasılat kapasite artırımında kullanılmalıdır.

2.4. ISS'lerin Erişim Maliyetleri

Erişim maliyetlerinin ilki kuruluş maliyetidir. ISS ağının kuruluşunu ifade etmektedir. Ağın altyapısının yatırımını donanım ve yatırım olarak kapsamaktadır. Diğeri ise, müşteri aktivasyon maliyeti olup, ISS'lere bağlanan müşteriler için gerekli modemleri, kabloları, sabit disk alanlarını ve IP adresi ücretlerini kapsamaktadır.

2.4.1. Kuruluş Maliyeti

Kurulum maliyetini ikiye ayırmak olanaklıdır. Ağ altyapı maliyeti ve birbirine bağlılık¹⁷ maliyeti. Kısa dönemde bu iki maliyet de kullanıma duyarlı değildir. Fakat uzun

¹⁷ Dijital iletişim ağlarının endüstri yapısını belirleyen başlıca faktör, birbirine bağlılıktır (BBO). Firmaları BBO için etkileyen iktisadi egemen güç pozitif ağ dışsallıklarıdır. İnternet kaynakları kullanıcılar arasında paylaşıldığından ek kullanıcı ağ tıkanıklığının kaynağı olabilir. BBO ile, bireyler daha fazla insana ve enformasyon kaynağına ve daha fazla insan ve enformasyon kaynağı da bu bireylere ulaşacaktır. BBO sayesinde, kullanıcılar uygulamalarının birbirleri ile çalıştırılabilirliği (interoperability) (BIÇ) sağlayabilirler. BIÇ teknolojilerin heterojenliğini kabul etmektedir. BBO ile BIÇ karıştırılmaktadır. BBO İnternet protokolü işlem yapmaktayken, BIÇ için uygulama katında tanımlamalar gerekmektedir. BIÇ'ın BBO anlaşması için anlamı uygulama katında yatmaktadır. Mühendisler protokoller tasarlarlarken, BIÇ'ın uygulama düzeyindeki anlamını unutmamalıdır.

İnternetin ağların ağı olmasının nedeni ağların İnternet protokolü trafiğinin takası yoluyla ağların bir zank gibi BBOsıdır. Bununla beraber, BBO birçok farklı yerleşim yerinde birçok farklı firmalar tarafından oluşturulmuş birçok farklı tipte ağlar arasında oluşmaktadır. Kullanıcılar hangi ağların birbirine bağlı olduğu ile ilgilenmemektedirler. Ağların BBOsı ile etkilendikleri tatmin edici yada etmeyici şekilde performanslarıdır. Günümüzde İnternette dört temel BBO modeli olanaklıdır: eş-eşe iki yanlı (peer-to-peer bilateral), hiyerarşik iki yanlı, üçüncü-parti idarecisi, ve kooperatif anlaşma.

Eş-eşe iki yanlı. Bu model yaklaşık olarak aynı büyüklük, tecrübe, teknoloji ve tüketici tabanına sahip firmalar var ise, sahibi bu farklı firmalar olan iki ağın IA için kullanılabilir. Operasyonları ve idareyi kolaylaştırmak için iki taraf tarafından da kabul görmektedir. Böylelikle, aynı tipte olan bütün faktörler sayesinde, kullanıcılar pozitif ağ dışsallıklarından yararlanacaklardır. Bu modelde ağ dışsallıkları iki ağda yaklaşık olarak benzer olduğundan simetriktr.

Hierarşik iki yanlı. Eş-eşe iki yanlı modele benzemektedir. İki parti tarafından yönetilmektedir. Bununla beraber, firmalar arasında ayırıldilebilir farklar vardır. Bu farklardan dolayı IA ile birlikte müşteri-sağlayıcı ilişkisi ortaya çıkmaktadır. Teknoloji lideri firma genellikle daha büyük ağa sahip olan teknolojiyi takip eden firmadan daha az yarar sağlamaktadır. Daha küçük ağa sahip olan firmanın kullanıcıları ağ dışsallıklarından daha fazla yarar sağlamaktadır. Daha küçük ağa sahip firma teknoloji lideri firmanın tecrübelerinden yararlanmaktadır. Bu noktada, küçük bir ağa sahip olan IA'nın bir tarafı BBO maliyetlerinin daha büyük kısmını karşılamaktadır. Günümüzde, bu modelin işleyişine İnternette sıkca rastlamaktayız.

Üçüncü-parti idareci. İki ağdan daha fazla BBO durumunda söz konusudur. Üçüncü parti trafiği birbirine bağlanmış ağlar arasında yönlendirmektedir. Güven çok önemlidir. İletişim desteklenmekte ve farklılaşmamaya meydan verilmemektedir. Üçüncü-parti idarecisi için ağ dışsallığı pozitif geribeslenme karakteristiği taşımaktadır. Eğer üçüncü-parti idarecisinin BBO noktasına bağlanan kişi sayısı sıfır ise, bağlanan birinci ağ sıfır yarar elde edecektir. BBO noktasına bağlanan ağların sayısı arttığında, ağ dışsallıkları da artacaktır. Bundan dolayı, üçüncü-parti idarecisi için bir BBO noktası kurmak zordur, fakat firmaların kritik kütlesi bir kere aşıldığında, yeni ağlara birçok gerçek yarar sağlayabilir. Üçüncü-parti idarecisi için akıllı strateji BBO noktası kurmadan önce kritik kütleyi sağlama almaktır.

Kooperatif anlaşma. Üçüncü-parti idarecisi benzer şekilde kooperatif anlaşma iki partiden daha fazla partinin BBO noktası paylaşması durumu söz konusudur. Ancak, BBO noktası operasyonları BBO olan firmaların bir komitesi tarafından çalıştırılmaktadır. Bu BBO modeli İnternet yalnızca hükümet-destekli ağlardan oluştuğunda, BBO'un özgün bir örneğidir. Kooperatif anlaşma modeli, daha az koordinasyon maliyeti ve daha büyük ölçek ekonomilerinden dolayı, iki yanlı modelden daha arzulanabilir. Ölçek ekonomileri yararı birçok iki yanlı anlaşma yapılması gerekirken, kooperatif anlaşmalar gereği bunun ortadan kalkması ve ayrıca fiziki maliyetlerinde (donanım ve kiralık hat maliyetleri) azalması anlamını taşımaktadır (Bailey, J.P., (1997).

dönemde kullanıcı sayısı ve talep edilen kullanım (maksimum bant-genişliği) ile pozitif ilişkilidir. Ağ altyapısı harcamaları ISS firması için gereklidir. İnternet hizmeti sağlamak için fiber optik kablolar, yönlendiricilere, yazılım lisanslarına ve diğer gerekli ekipmanlara gereksinim vardır.

Birbirine bağıllık veri transferi için ISS'lerin kendi aralarındaki sözleşmelerdir. Bir ISS birbirine bağıllık maliyetini kurulum aşamasında ödemek zorundadır. Talepteki trafiğe-duyarlı değişim safhalarında çok önemlidir. Tıkanıklık probleminden sakınmak için daha fazla bant-genişliğine ihtiyaç vardır. Birbirine bağıllık bant-genişliğini artırma esnekliğini sağlamaktadır.

2.4.2. Müşteri Aktivasyon Maliyeti (CAC)

Bu tip maliyetler kullanıcılar tek-zamanlı ücret olarak yansıtılmaktadır. Bir ISS için son kullanıcının ağa bağlanma maliyeti olarak düşünülebilir. CAC; donanım, yazılım, ücretler, kablolama ve diğerlerini kapsamaktadır. Müşterinin kiralık hat ya da çevirmeli bağdaştırıcı seçimine göre değişmektedir.

2.4.3. Kullanım Maliyetleri

Müşteri kullanımına (ağın maksimum bant genişliği) göre kısa ve uzun dönemde değişmektedir. İki tip kullanım maliyeti söz konusudur: bakım maliyeti ve ağ yükleme maliyetleri¹⁸.

Bakım maliyeti müşterilerin ağ kullanmasından kaynaklanan ISS'ler tarafından maruz kalınan maliyetleri ifade etmektedir.

Ağ Yükleme maliyeti (NLC) sunucunun kapasitesi ve bant genişliği maliyetini ifade etmektedir. NLC çok özel bir durumdur. Düz-oranlı birbirine bağıllık ücretlerinden dolayı, ISS ağ tıkanık ya da değilken bu maliyetler sıfırdır. NLC kullanıcılara gecikme olarak yansımaktadır. Tıkanıklık varken, diğer abonelere maliyeti zamanın fırsat maliyetini daha fazla olmasını gerektirmektedir. Kullanılmayan kapasite olduğunda, kullanıcılar için bu maliyetler sıfırdır.

Kullanıcıların daha fazla ağ kaynağı ve bant genişliğini birbirlerinden farklı miktarlarla istemeleri gerçek zamanlı uygulamaları kullanmalarından kaynaklanmaktadır. Bu yüzden, fiyatlandırmanın ağa getirilen yük anlamında yapılması etkinliği sağlayacağı tartışmaları ortaya atılmaktadır.

Gecikmelerden dolayı, ISS'ler kapasitelerini arttırmaları yolunda baskıya maruz kalacaklardır. Kapasite genişlemesi tıkanık olduğunda ağa bağlanarlardan alınan fiyata bağlı

Baake ve Wichmann (1999)'da, ticari ISS arasında Cournot rekabeti olduğunda ikili eşleme incelenmiştir. Büyük maliyet tasarrufu sağladığı için eşlemenin firmalar açısından karlı olduğu sonucuna varılmıştır.

¹⁸ Bir ISS ağının zamanın belirli bir noktasında bütün kullanıcıların bağlantısından oluşan trafik miktarı.

olacaktır. İktisat teorisine göre, ek bir paket daha yollamanın maliyeti (marjinal maliyet) paketin alınan fiyatından (marjinal fayda) daha az ise; o zaman kapasiteyi genişletmek uygundur. Tıkanıklık ücretlerinden elde edilen hasılat kapasiteyi sağlama maliyetini geçtiğinde kapasite arttırılmalıdır. Optimal şekilde fiyatlandırılmış bir ağ yeni kapasite maliyetini ödemek için yeterli hasılatı elde ediyorsa, kapasite arttırımı uygundur. Hasılat iki kaynaktan gelmektedir: (1) yüksek fiyat ve/veya (2) daha fazla kullanım. Her iki durumda, kapasite genişlemesi için hasılat arttırılmalıdır.

2.5. İnternet Kullanım ve Erişim Talebi

İnternet hizmetlerinin nihai kullanıcıları son kullanıcılarıdır. Çoğunlukla iki yolla İnternete bağlanmaktadır: sürekli bağlantı (kiralık hat) ve geçici bağlantı (çevirmeli-bağdaştırıcı). Genellikle, hanehalkı çevirmeli bağdaştırıcıyı, firmalar ise kiralık hatları tercih etmektedir. Ayrıca bazı kurumların çalışanları için kiralık hat vasıtasıyla hizmet satın alması ve evlerinden çevirmeli bağdaştırıcı yardımıyla bağlantı sağladığı görülmektedir.¹⁹ Bu bölümde İnternet için son kullanıcıların taleplerini inceleyeceğiz.

İnternet talebini etkileyen temel faktörlerin dışında en önemlisi dışsallıklar adı altında incelenen ağ dışsallıklarıdır. Hızla büyüyen İnternet'i açıklama da teorik olarak kullanılan bir kavramdır. Talep incelemesini ağ dışsallıklarını detaylı bir şekilde inceleyerek başlayalım.

2.5.1. İnternet Dışsallıkları

İnternet üzerinde işlem yaparken kullanıcılar üç tip dışsallık ile karşılaşmaktadır. Tıkanıklık dışsallığı, bağlantı dışsallığı ve ağ dışsallıkları. Tıkanıklık negatif bir dışsallıktır. Ortakların trajedisi olarak bilinmektedir. Tıkanıklık dışsallığında bir kullanıcının paketi diğer kullanıcıların paketlerinde gecikme yaratmaktadır. Aşırı kullanımdan kaynaklanan performans düşüklüğü bant-genişliğinde, yönlendiricilerde ve bilgisayar kapasitelerinde görülmektedir.

Telekomünikasyon sektöründe görülen arama dışsallıkları gibi bağlantı dışsallıkları önemli bir talep belirleyicisidir. Pozitif olduğu varsayılmaktadır.

Ağ dışsallıkları, yeni bir kullanıcının ağa katılması ile diğerlerinin seçim olanaklarının artması olarak ortaya çıkmaktadır. Ağ dışsallıklarını aşağıda daha ayrıntılı inceleyelim.

2.5.1.1. Ağ Dışsallıkları

Uzun yıllar boyunca telekomünikasyon talebi fiyatın ve hasılat esnekliğinin dikkate alındığı geleneksel yaklaşımlar çerçevesinde analiz edilirdi. Son yıllarda telekomünikasyon talebini etkileyen yeni mekanizmalar dikkate alınarak incelemeler yapılmaktadır. Bu mekanizmaların en belirginini, ağ dışsallıklarıdır. Rohlfs (1974) makalesinde, ilk defa ağ

dışsallığı kavramından bahsedilmiş ve birçok çalışmaya konu olmuştur. İlk olarak Katz ve Shapiro (1985)'de ağ dışsallıkları olarak adlandırılmıştır. Bu bölümde ağ dışsallığı kavramının teorik çerçevesini inceleyeceğiz.

2.5.1.1.1. Ağ Dışsallığı Kavramı

Ağ dışsallığı, dışsallık olarak bilinen iktisadi kavrama dayanmaktadır. İktisat teorisinde, dışsallık, bir dışsal bireyin, herhangi bir işlem tarafından (pozitif veya negatif şekilde) etkilenmesi olarak tanımlanmaktadır. Ağ dışsallığı ise, bir ağın kullanıcı değerinin, varolan abone ve kullanıcıların sayısına bağlı olduğu gözleminden hareketle ortaya çıkmıştır. Potansiyel bir kullanıcının bir ağın üyesi olma seçimi, ağdaki katılımcıların sayısına bağlıdır. Bu, yalnızca yeni ağların gelişme kaynağı anlamına gelmemektedir. Aynı zamanda, tarife yapısı, ağlar arası bağlantı, standartizasyon süreçleri, ağların optimal boyutu ve ağlar arası rekabet, yeni teknolojilerin adaptasyonu, para birimlerinin oluşması, ikinci bir yabancı dil öğrenme kararı ve hatta gelenek ilişkileri gibi bazı önemli faktörleri de beraberinde getirmektedir.²⁰ (Capello ve Nijkamp, 1996) ve (Waykerd, 1999). Sonuç olarak, ağ dışsallığı abone sayısına dayalı ağ değeriyle ilgilidir.

Ağ dışsallıkları, malın değerinin satılmış mal sayısı ile arttığını ifade etmektedir. Doğrudan veya dolaylı olabilir. Doğrudan ağ dışsallığına basit telefon ve faks makinesi örneğini verebiliriz. Ağda kullanıcı sayısı sıfır iken, telefon veya faks ağına bağlı olmanın bir faydası yoktur. İnternet düşünüldüğünde ICQ (I Seek You) uygulamasında görebiliriz. ICQ İnternet üzerinde kullanıcıları birbirine bağlayan ve on-line ya da off-line olarak ses, görüntü ve metin yollamaya olanak sağlayan bir İnternet uygulamasıdır. Yakın ikame uygulamalar da vardır. Yahoo Pager, AOL Messenger, Microsoft Netmeeting örnek olarak verilebilir. Uygulamalar ücretsiz olduğundan kullanıcıların uygulama seçim kararı tamamen ağ dışsallıkları faktörüne bağlıdır. ICQ kullanıcı sayısı bugünkü rakamlarla en büyük olduğundan son kullanıcı ICQ'yu tercih etmektedir.

Dolaylı ağ dışsallıkları için uç bir örnek verebiliriz. Bütün öğretmenlerin ağ erişimi var ise; öğrencilerini ağ kullanımını için eğitebilirler. Mezun olduktan sonra, bu öğrenciler çalışmaya başlayacaklardır. İşverenler çalışanların ağ kullanımını bilmesini istediklerinden,

¹⁹ Yıldız Teknik Üniversitesi akademik ve idari personeline bu tarz bir hizmet vermektedir. Ancak, yasal düzenlemeler kamu kuruluşlarının ve özel sektörün 822 hatları kullanmasına olanak tanımadığından, bu hizmeti herhangi bir İnternet Servis Sağlayıcısı firmadan almak daha ucuzdur.

²⁰ Ağ Dışsallığı ile ilgili birçok çalışma mevcuttur. Bensaid ve Lesne (1996), Bental ve Spiegel (1995), Besen ve Farrell (1994), Cabral, (1990), Cabral, Salant ve Woroch (1997), Choi, (1994, 1996), Chou ve Shy (1990), Church ve Gandai (1990, 1992a, 1992b), David (1985), Economides (1989, 1991, 1996, 1997), Economides ve Himmelberg (1995), Farrell ve Saloner (1985, 1992), Katz ve Shapiro (1985, 1986, 1994), Laffont, Rey ve Tirole (1998), Liebowitz ve Margolis (1990, 1994, 1995a, 1995b, 1995c, 1995d, 1996), Matutes ve Regineau (1988), Regibeau, (1995), Shy (1996), Takeyama, L.N. (1994), Thum (1994) .

bu eğitimden fayda elde etmektedir. İşveren pozitif ağ dışsallığını elde eden üçüncü partidir (Schickele, 1996).

Ağ dışsallıkları kavramını anlamak için iktisat yazınındaki iki önemli karakteristiğini incelemek gerekmektedir. Birincisi, iktisadi ajanların kararlarındaki birbirine bağımlılık (*interdependence*)'dir. İkincisi ise, tazmin etmeme (*non-compensation*) olarak adlandırılmaktadır. Tanım olarak, maliyeti veya faydayı yaratan birinin başkalarına ödeme yapma zorunluluğunun olmamasıdır.

Birbirine bağımlılık, kolayca tanımlanabilmektedir. Bir ajanın, bir ağa katılma kararı yüksek şekilde varolan abone sayısına bağlıdır.

Karşılama daha karışık bir tanıma sahiptir. Satın alımın maliyeti ile bu teknolojilerin kullanımı fikri arasındaki ayrım, tanımlamada yardımcı olabilmektedir. Bilgisayar ağlarında, teknolojinin karlılığı yalnızca sınırlı derecede piyasanın ekipmanlarının fiyatına bağlıdır (faks makinesi fiyatı, modemlerin fiyatı, ağlara link kurabilen kişisel bilgisayarların fiyatı gibi). Ağa ilk giriş ve kullanım maliyetleri, karlılığı daha fazla etkilemektedir. Örnek olarak, yeni bilgisayar teknolojilerinin kullanılmasında ve işletilmesinde firmaların organizasyonel değişimler yaşaması ve teknolojiyi kullanması için öğrenme süreçleri yüzünden ortaya çıkan maliyetler verilmektedir. Maliyetler teknolojiyi kullanmaya başlamış diğer firmaların davranışlarından kaynaklanmaktadır. Çok sayıda kullanıcı, teknolojiden elde edilmiş yüksek avantajlar demektir. Teknolojinin benimsenmesinin maliyeti, teknolojiden kaynaklanan avantajlar ve faydaları ifade etmez. Kısacası, teknolojilerin benimsenmesini örnek vererek daha önce hareket eden firmaların yeni benimseyenlere fayda aktarımı söz konusudur. Bu aktarım karşılama elemanını tanımlamış olmaktadır. Bir başka deyişle, bilgisayar ağlarının ve hizmetlerinin fiili iktisadi değeri bilgisayarlardan türetilmiş olan bireysel tüketicilerin yalnızca kısmi faydalarıdır çünkü:

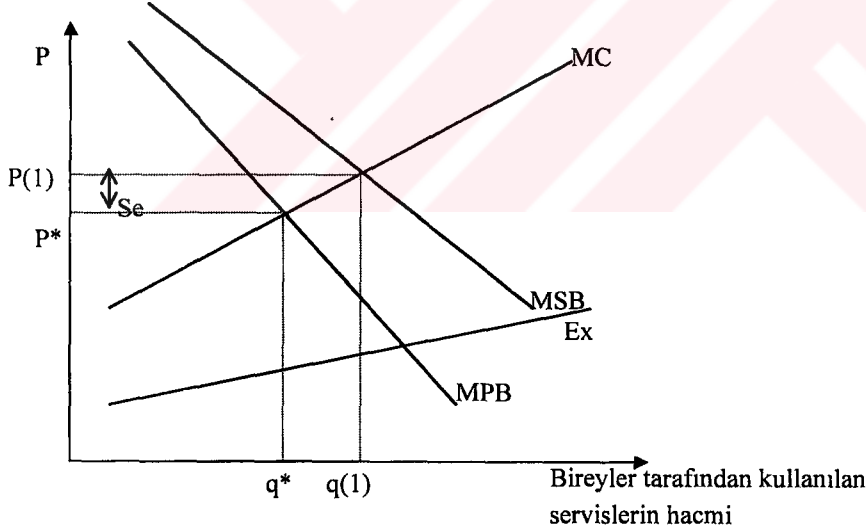
- a) aboneler, hizmetleri ödemeleri gereken miktardan daha değerli bulmaktadırlar. Bundan dolayı, hesaplanmamış *tüketici artığı* olabilir.
- b) Yeni aboneler yalnızca kendileri için faydaya maruz kalmazlar, aynı zamanda sisteme daha evvelden katılmış olanların da faydalarını yükseltirler. Buna *abone ağ dışsallıkları* olarak da adlandırırız.
- c) Veri bir ağ kullanımı için ödenmek istenen belirli bir fiyat arayan tarafından elde edilmiş minimum faydayı ifade etmektedir. Arananın faydasını ifade etmemektedir. Buna *aramayla-ilişkili dışsallık* denmektedir (Capello, 1994).

Bilgisayar ağları aboneleri hem hizmet alımlarından hem de abone sayısının yükselmesinden kısacası genişleyen fırsatlardan dolayı fayda sağlamaktadırlar. Her iki olay

da, ağ dışsallıklarına örnektir. Daha evvelden bahsedildiği gibi, ağ dışsallığı bir abonenin ağa katıldığında ödemediği avantajlardır. Avantajlar, ağ ne kadar büyüksün o kadar yüksektir.

Ağ dışsallıkları kavramı varolan abone sayısına bağlı ve bir bireyin ağa girdiği anda elde ettiği avantajları kapsamayan satın alım maliyetinden farklı bir ağ değeriyle ilgilidir. Ağ dışsallıkları ağa girişi ve benimsenmesini açıklayan iktisadi nedenlerdir. Ayrıca yeni teknolojilerin yayılmasını açıklayıcı bir kavramdır. Firmaların yeni bir ağa katılma kararı ağın abone tabanına ve gelecekte potansiyel gireceklerle oluşacak tabanın büyüklüğündeki beklentilere bağlıdır. Bundan dolayı, karar alma sürecinde yeni teknolojinin satın alım maliyeti tek başına bir unsur değildir.

Şekil 2.3’de, *özel marjinal faydalar (MPB)* olarak adlandırılmış olan bireysel talep eğrisi, abonelerin ağa katılmasıyla elde ettikleri ve tamamen ödetilen faydaları belirtmektedir. Özel marjinal fayda eğrisi bu yolla türetilmişse, abonenin ağa girişinden elde ettiği fayda bir hayli düşük olacaktır. Yüksek talep eğrisi sosyal marjinal faydayı (*MSB*) da belirtmektedir. Bireysel marjinal faydaların ve dışsallık eğrisinin (Ex) toplamı, parası ödenmeyen avantajları da kapsamaktadır.²¹ Ağ dışsallıkları göz önüne alındığında, sosyal marjinal faydalar ile marjinal maliyetlerin (*MC*) kesiştiği noktayı temsil eden denge miktarı q^* ’dan $q(1)$ kaymaktadır.



Şekil 2.3. Piyasa dengesinde ağ dışsallıklarının etkisi

Yeni fiyat $P(1)$, P^* dan daha büyüktür çünkü hizmetin başlangıç piyasa fiyatının (P) ve hizmetin marjinal birimini ürettiği katma değerinin sonucudur. Örnek olarak, yeni abonenin derneşik kullanıcı değeri verilmektedir. Buradan hareketle, $P(1)$,

$$P(1) = P^* + Se \quad (1) \quad \text{olacaktır (Capello, (1994).}$$

²¹ Dışsallık eğrisini çıkarmak çok zordur. Bu bütün iyi “Kamu İktisadı” ders kitaplarında da dile getirilmektedir. Objektif bir yaklaşımla, sosyal faydaları ortaya çıkarmak zordur. Ancak analizimizin amacı için, ageleneksel denge noktasında dışsallığın etkilerini ölçmek gerekmektedir (Capello, 1994).

Se 'ye yeni abonenin değerinin aę üzerindeki etkisi denilmektedir.

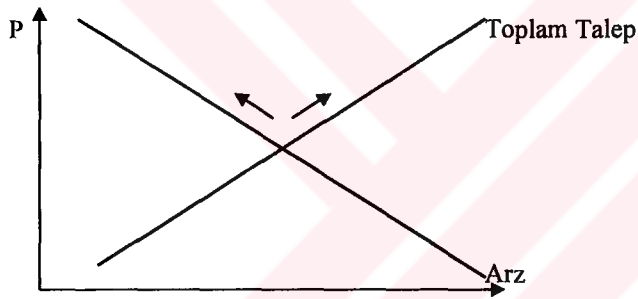
Optimal çıktıyı elde etmek için, $MC = MSB$ noktasında q^* dan $q(1)$ doğru bir genişlemeye gerek vardır. Piyasa dengesi *pozitif tüketim aę dışsallığının* varlığı sayesinde dağılmıştır. Şekil 2.3 pozitif aę dışsallığını açıklayan ağların sonsuz teknolojik kapasitelerinin olduğu varsayımı altında çizilmiştir (şekilde dışsallık eğrisinin pozitif eğimi buna karşılık gelmektedir). Sabit ağlar varsayımında (örnek olarak sabit teknolojik kapasiteli ağlar verilebilir), tıkanıklıktan dolayı negatif tüketim aę dışsallığı azalan iletişim kalitesi olarak ortaya çıkmaktadır. Şekil 2.3 rekabetçi piyasa yapısı varsayımı ile meydana getirilmiştir. Omurga tekel olduğu halde, Internet omurgasından ISS'lere, firmalara ya da son kullanıcılara hizmet sağlayanlar arasında rekabet vardır (A.B.D. 'deki durum) ve aę dışsallıkları etkileri tüketicilere ait olacaktır. Ancak, tekelci piyasa yapısında (Birçok Avrupa ülkesindeki durum), tekelci fiyatını yükseltip ve yüksek bir seviyede sabitleyerek aę dışsallıklarının etkilerinin çoğunu kendine çekebilmektedir. Internet göz önüne alındığında, asıl omurga yani ulusal enformasyon altyapılarının (NII) piyasası akla gelmektedir. Dünyada hemen hemen her hükümet kamu telekomünikasyon ağlarını tekel imtiyazlarıyla (franchise) işletmektedir. Bu açıdan, Internet yerel telefon şirketlerinden kiralanarak kullanılan ekipmanlar sayesinde, düzenlenmiş bir sektördür. Faulhaber (1995)'in üzerinde durduğu önemli bir konu ise, Amerika'da serbest piyasa ekonomisinin bayraktarlığı yapılırken, tekelci ulusal enformasyon altyapısının olması durumudur. Ulusal ekonomi politikası rekabet olan bir ülkede altyapı tekelcidir. Ancak, karşı görüşlerde olanaklıdır. NII'yı inşa etme yatırımı o kadar büyüktür ki yalnızca bir firma karlıdır – doğal tekel argümanı – Aynı zamanda, bütün vatandaşların hakkı olan yeni enformasyon erişim dünyası için, sübvansiyon gerekebilir – evrensel hizmet argümanı – (Faulhaber, 1995).

Aynı zamanda, oligopolistik arzı savunan görüşlerde vardır. Uydu bağlantıları, telefon şirketleri ve kablolu yayımlar sayesinde, piyasa oligopolist bir hal almıştır. Ancak, belirleyici etmen piyasa yapılarından çok hükümet müdahalelerinin yani düzenlemelerin neler olacağıdır. Tekelci yada oligopolistik yapılara düzenlemelerle müdahale edilebilir. Averch-Johnson Etkisi olarak bilinen düzenleme ile sermayeye sabit oran ya da kapasite genişlemesine yetecek oranlar getirilebilir.

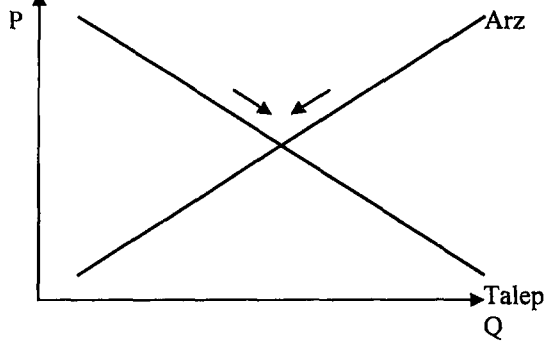
Aę dışsallıklarının varlığı talebin iktisadi karakteristiği hakkında gerekli mesajlar taşımaktadır. Rohlif (1974)'ün çalışmasında, aę dışsallığının olduğu durumda, standart mikro iktisat denge kavramı geçerli değildir sonucuna varmaktadır. Neden olarak artan eğimli (ağdaki abonelerin sayısı ile ölçülen) piyasa talep eğrisi gösterilmektedir. Çok sayıda abone daha fazla bağlantı anlamına gelecektir. Değeri büyüklüğüyle artacaktır. Bir diğer deyişle, abonelerin miktarı artıda, ödeme istekleri artacak ve talep fiyat eğrisi artan pozitif eğimli

olacaktır. Şekil 2.4a'da ağlaşmanın toplam talep eğrisi olarak gösterilmektedir. Ölçek ekonomilerini temel alarak bir maliyet (arz-fiyat eğrisi) ile tamamlanırsa, standart mikroiktisattan (şekil 2.4b) farklı durumlar elde edilir. İlk bulanın adından hareketle "Jonscher Çaprazı" olarak adlandırılan arz-talep çaprazından ilginç sonuçlar çıkarılmaktadır:

- Standart mikro iktisada karşı olmasına rağmen, içsel piyasa güçleri sistemi dengeden uzaklaştırmaktadır ve durağan olmayan durumlar yaratmaktadır. Örneğin, ağa girişin ilk safhasında abone sayısı düşükken, maliyetler fiyatı aşmaktadır. Arz edenler kayıplarla karşılaşmaktadırlar. İlerleyen safhalarda, yüksek abone sayısı ile, fiyat maliyetleri aşmakta, arz edenler fayda sağlamaktadır. Bundan dolayı, arz edenler sistemi denge noktasından uzaklaştırmaya çalışmakta ve dengesizlik yaratmaktadır.
- beklenen iktisadi kayıplardan dolayı, ilk ağa giriş safhasında neden teşviklerin gerektiğini açıklamaktadır. Bir kere denge noktasına ulaşıldığında, iktisadi mekanizmalar yayılma sürecini garanti altına almaktadır.



a - Ağ dışsallığı varlığında Arz-talep kesişimi



b - Standart mikro iktisatta arz-talep kesişimi

Şekil 2.4. Arz-Talep Kesişimi

Kaynak: (Allen,1988)

Yukarıda anlatılan basit dışsallık, tipik tüketim dışsallığına karşılık gelmektedir. Yazında diğer ağ dışsallıkları tipleri mevcuttur. Ağ dışsallıklarının ve sonuçlarının iktisadi analizi için aşağıdakiler gereklidir:

- a) *ağ dışsallığının bir tipolojisinin yaratılması*. Birçok farklı fenomenle ilgili olarak yazında sık sık kullanılmaktadır.
- b) *dışsallık sağlayan malın cinsiyle kuvvetli ilişkisi*. Ağın özel ve kamu malı olması, ürettiği iktisadi etkilerin ve ağ dışsallığının açıklayıcı faktörüdür.

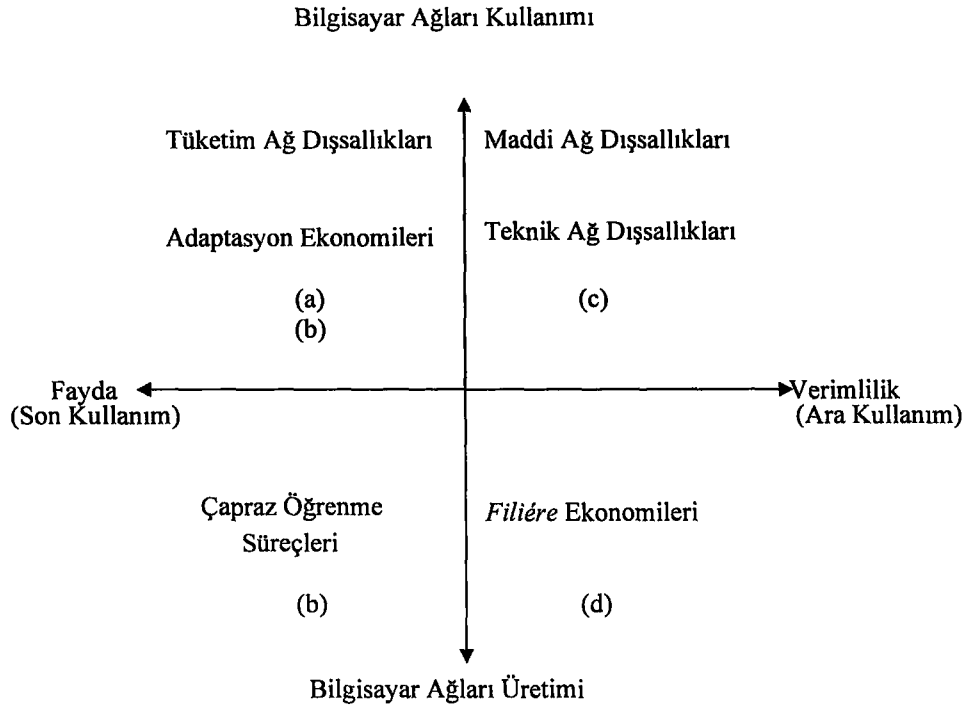
2.5.1.1.2. Ağ Dışsallıklarının Tipolojisi

Bilgisayar ağları endüstrisi ağ dışsallıklarını ve neden olduğu iktisadi sonuçlar üzerine çalışmak için uygun alanlardan biridir. Çünkü bilgisayar ağları sektörü dışsallık kavramının özellikle ağ dışsallığının farklı şekilde görüldüğü, ve bilgisayar ağları sisteminin etkinliğini ve dinamiklerini etkilediği bir durumdur:

- a) *Tüketici faydasının birbirine-bağımlılığı*: Bir bireyin ağa katılma kararı; diğer abonelerin davranışlarına bağımlı olduğundan, ve potansiyel ile varolan kullanıcıların birbirine-bağımlılığı dinamik öğrenme sayesinde varolacağından dolayı, araştırma maliyetleri ve tamamlayıcı malların fiyatında düşme gözlenecek ve sonuç olarak becerileri geliştirecektir.
- b) *Potansiyel kullanıcılar ve arz edenler arası birbirine-bağımlılık*: Arz edenler tarafından artırılan tecrübe ve know-how, ağa ilk girişte, etkili bir rol oynamaktadır. Gerçekte, arz edenler tarafından sağlanan rehberlik doğrultusunda teknolojiyi benimseyen firmalara, tamamlayıcı girdiler ve know-how konularında yardım edilmektedir. Diğer taraftan, yüksek sayıda benimseyici firma geniş şekilde know-how arzını ifade edecektir. Bir diğer deyişle, arzın bilgisi ile talebin ihtiyaçlarının kesişmesinden dolayı çapraz-öğrenme süreçleri doğmaktadır.
- c) *Tamamlayıcı girdi üreticileri ile bilgisayar ürünleri arasındaki birbirine-bağımlılık*: Alt piyasaların birbiriyle ilişkisi dışsallığı destekleyebilmektedir.
- d) *Kullanıcıların verimlilikleri arasındaki birbirine-bağımlılık*: Verimlilik konusunda, firmaların elde ettikleri avantajlar çoktan ağa bağlanmış firmaların sayısına bağlıdır. Gerçekten, yeni teknolojilerin kullanılması ve yayılması sayesinde elde edilen avantajlar, bunları çoktan kullanmaya başlamış firmaların sayısına bağlıdır.

(a-b) son bireysel kullanıcıların fayda fonksiyonunu etkilemektedir. (c-d) firmaların verimliliğinde rol oynamaktadır. Bilgisayar ağları üretim fonksiyonunda girdidir. Hem bilgisayar ve bilgisayar ağları üreticisi firmalar ve servis sağlayanlarla (bilgisayar ağları üretim fazı) hem de bu teknolojileri son yada ara mal olarak (bilgisayar ağları kullanım fazı) kullanan firmalarla ilgilidir. Şekil 2.5 yukarıda anlatılan bilgisayar ağları piyasası özellikleri temelinde ağ dışsallıkları tipolojisini ifade etmektedir.

Şekil 2.5’de, sol üst taraf bilgisayar ağlarını kullananların fayda fonksiyonunda önemli rol oynayan tipik tüketim ağ dışsallıklarıyla ilgilidir.



Şekil 2.5. Bilgisayar Ağları Fazı

Tüketim ağ dışsallığına iyi bir örnek, donanım/yazılım paradigması olarak bilinmektedir. Bilinen bir tür donanım satın alan tüketicinin bu seçiminde, birbirine kuvvetli şekilde bağımlı tercihlerin egemen olduğu durum söz konusudur. Katz ve Shapiro (1985)'in sözleriyle:

“...bir kişisel bilgisayar satın alan birey, aynı donanımı satın almış diğer ajanların sayısı ile ilgilenecektir, çünkü veri bir bilgisayar için arz edilmiş yazılımın miktarı ve çeşitliliği muhtemelen satılmış olan donanım birimlerinin sayısının artan fonksiyonudur.”

Örnekten hareketle, bir malın kullanımından elde edilen fayda diğer tüketicilerin davranışları ve sayılarının artan fonksiyonudur. Tüketiciler birbirine uyumlu donanımlar satın almaktadırlar. Kullanıcılar cephesinde yeni bir tür ağ dışsallığı sunulmuştur. Yazında adaptasyon ekonomileri olarak da bilinmektedir. (Antonelli, 1992).

Yeni bilgisayar ağları teknolojilerinin yayılma süreçlerinde, kolektif öğrenme önemli bir rol oynamaktadır ve bütün karmaşık teknolojilerde görülmektedir ve içinde ağ dışsallıkları kavramını saklamaktadır çünkü uzun süredir kullananlardan elde edilmiş tecrübeler, teknolojinin potansiyel kullanıcıları için ödenmemiş avantajlar anlamına gelmektedir. Potansiyel kullanıcılar için, ödenmeyen avantajlar tamamlayıcı girdilerin düşük araştırma

maliyetleri yada teknolojinin nasıl kullanılacağına dair spesifik know-how'dan kaynaklanmaktadır.

Bununla beraber, dışsallık mekanizması olarak anlatılan özellikler aynı etkilere sahip olan geleneksel dinamik öğrenme süreçleriyle açıklanabilir, ancak geleneksel ağ dışsallıkları kavramından farklıdır. Öğrenme süreçleri dinamik ölçek ekonomileri kavramından türetilmiştir. Ağ dışsallıkları ise birbirine bağımlı mekanizmalardan elde edilmiş ödenmeyen faydalardan hareketle türetilmiştir. İki kavram arasında fark geleneksel dışsallık mekanizmaları özelliklerinden çıkarılabilir. (birbirine-bağımlılık ve tazmin-edilmeme). Öğrenme süreçlerinde, yayılma süreçleriyle açıklanan birbirine-bağımlılık vardır. Tazmin-edilmeme ise, öğrenme süreçlerini ve adaptasyon ekonomilerini ağ dışsallıklarından ayırmaktadır. Gerçekten, daha sonra kullananlar açısından teknolojiyi kullanmak için spesifik know-how konusunda daha az araştırma maliyetleriyle karşılaşma durumu herkes tarafından kabul edilmektedir. Aynı zamanda;

- bu avantajlar, teknolojinin benimsenme periyodu boyunca, verimlilik kaybı olarak daha sonra benimseyenlere ödetilmektedir,
- bu avantajlar, ilk kullanıcıların birinci benimseyici olması kararını, kar kaynağı kabul etmesinden doğabilir,
- tazmin-etmeme, ağ dışsallıklarında, hem son hem de evvelki kullanıcılar için geçerliken, öğrenme sürecinde, yalnızca son kullanıcılar için geçerlidir.

Aynı durum, bilgisayar ürünleri üreten firmaların, bilgisayar kullanıcılarının faydaları üzerinde çapraz öğrenme süreçleri (Şekil 2.5'de sol-alt kısım) etkisi olarak görülmektedir. Şekil 2.5'deki sol-üst kısımdaki durum burada da söz konusudur. Öğrenme süreçleri ve ağ dışsallığı arasındaki ayrım geçerlidir.

Bilgisayar ağları sektöründeki ağ dışsallığı yalnızca son kullanıcıyı etkilemez. Bilgisayar ağları endüstrisinde, ara kullanıcı (yada arz edenler) belirli şartlar altında (Şekil 2.5'de sağ-alt kısım) rol alabilmektedir. Bilgisayar ağları teknolojisini üretimini de ilgilendirdiği gibi bilgisayar ağları; terminaller, nakil tesisleri, anahtar ekipmanlar sayesinde birbiriyle ilişkili teknik tamamlayıcılar ile kurulmaktadır. Birbirine-bağımlılık, dikey ilişkilerde (bilgisayar çıktıları için ara girdiler) ve yatay son ürün piyasalarında (*minitel* ve *elektronik posta* gibi katma değerli hizmetlerin gelişmesine neden olmuş ileri terminaller) görülmektedir. Yatay ve dikey ilişkiler arasında, piyasada her iktisadi ajanın davranışı (fiyatların azalması, yeni piyasalara uygun yerler), ağ dışsallığı olarak anlatılan diğer birbirine bağlantılı üreticilerin karlarını pozitif yönde etkilemektedir. Avantajlar, bir sektördeki dikey

entegrasyondan çıkan, tipik *filière* ekonomileridir. Diğer bir deyişle, avantajlar, dikey ve yatay şekilde kuvvetli piyasa ilişkilerinin meydana getirdiği geleneksel “ölçek ekonomileriyle” ilişkilidir. Filière ekonomilerine verilecek örnek ise, donanım/yazılım endüstrisidir. Bilgisayarlar (donanım) ve programlar (yazılım) birlikte kullanılmak zorundadır. Donanımın çok satılması birbirine teknik anlamda bağımlılıktan dolayı yazılım üreticileri için yüksek karları ifade etmektedir (Intel ve Microsoft’un kârlılığı).

Son olarak, ilginç bir durum, farklı ara kullanıcıların verimliliklerinin birbirine-bağımlılığındadır. Ağ dışsallığından bahsetmek mümkündür. Başka ürünler için bilgisayar hizmetini bir girdi faktörü olarak kullanmak, firmaların verimlilik seviyesinde pozitif bir etki yapmaktadır (Şekil 2.5’de sağ-üst kısım). Maddî ağ dışsallıkları ve teknik ağ dışsallıkları meydana gelecektir. Maddî dışsallıklar, diğer üreticilerin eylemlerinden, bir üreticinin kârının etkilenmesi durumu olarak tanımlanmaktadır. Girdi faktörlerinin maliyetlerinde azalma olarak görülmektedir. Çıktı da pozitif etki içermektedir. Meade (1952) tarafından tanımlanmış olan dışsal ekonomilerden farklıdır. Fark, firma tarafından çıktısı için bir diğer firmaya ait girdinin ya da çıktının para ödemediği sömürülmesinden elde edilen avantajlardan kaynaklanmaktadır. Son kategori dışsal ekonomileri, üretim fonksiyonunun acayıplığı (peculiarity) olarak ele almaktadır. Örneğin, dışsal ekonomiler girdi faktörlerinin verimliliğini temsil etmektedir. Girdi verimliliğini arttırması sayesinde dışsal ekonomiler, ortak çıktıyı pozitif şekilde etkilemektedir.

Bilgisayar ağları kullanıcıları için, ağ kullanımı girdi verimliliğininde (ya da kar) bir artış meydana getirmektedir. Ödenmemiş avantajların yeni abone üzerinde pozitif etkisi vardır. Varolan abone için de doğrudur; ağı bir ek üye kullanıyorsa, varolan abone üretim fonksiyonunda ödemediği avantajlar elde edecektir. *Ağ dışsallığı ağa girmek için bir iktisadi neden ise, firmaların daha yüksek iktisadi performansları, verimlilik üzerine ürettikleri iktisadi etki olacaktır* (Capello, 1994).

Yukarıdaki gözlemler ışığında, bilgisayar ağları sektöründe, klasik ağ dışsallığı kavramı yalnızca bilgisayar ağları (son yada ara) kullanıcılarıyla ilgilidir (Şekil 2.5’de üst-bölge). Son yıllarda, ağ dışsallığı tanımı genişleyerek üretim kısmını da (faz) kucaklamıştır (imalat yapan firmalar ve hizmet sağlayıcılar). Bundan dolayı, genişleyen ağ dışsallığı tanımı, daha fazla geleneksel iktisadi kavramla iç içe geçmektedir.

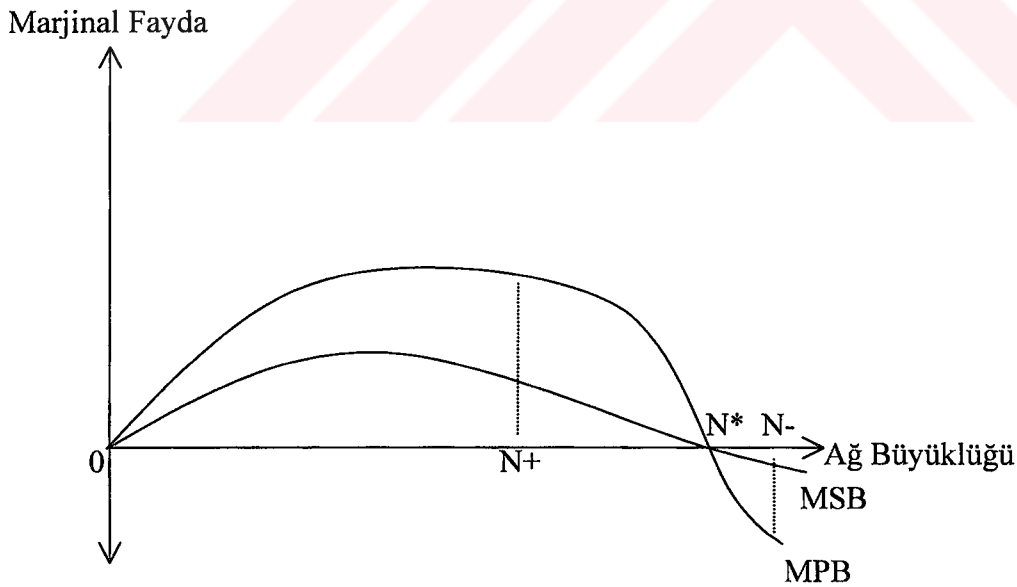
Sonuç olarak, son iki dışsallığı düşünelim; bütün kullanıcılara sağlanan faydalardan dolayı, bu marjinal kullanıcılar sübvansede edilmelidir sonucuna ulaşabiliriz. Örneğin iki kullanıcı bir dünyada, arananın faydası arayanınki ile aynı büyüklükte ise, o zaman marjinal sosyal fayda marjinal maliyetin iki katıdır. Erişim fiyatlarını marjinal maliyetin yarısına eşitlemek optimal politikadır. Ancak, bu politikanın zorlukları vardır:

1. Dışsallıkların büyüklüklerinin ölçülmesi,
2. Fiili olarak tanımlamanın olanaksızlığı,
3. Etkin olmayan bağlantıların sübvansiyonundan muhtemel kayıplar,
4. Dışsallıkların içselleştirilmesi olanaksızlığı,
5. Rant arayıcı, zarar veren etkilerden sistemi koruyan mekanizmaların varlığı ihtiyacı.

2.5.1.1.3. Ağ Dışsallığı ve Büyüklüğün Marjinal Faydası

Şekil 2.6'da ağ büyüklüğü, marjinal özel fayda (MPB) ve marjinal sosyal fayda (MSB) ilişkisi gösterilmektedir. Marjinal faydalar dikey, ağ büyüklüğü yatay ekseninde yer almaktadır. İnternet anlamında, ağ büyüklüğü, İnternete bağlanmış kullanıcı sayısı yada İnternet kullanıcıları tarafında erişilebilir WWW sitelerinin sayısı ifade edilmektedir. Ağ kapasitesi sabittir.

N^* 'a kadar bütün ağ büyüklüğü için artan büyüklüğün marjinal faydayı pozitifdir. Daha büyük ağ büyüklüğü daha fazla "mal" yaratılmasını ifade etmektedir. Bundan başka, dışsal faydaları göstermek için N^* 'ın solundaki her noktada MSB eğrisi, MPB eğrisinin üstünde çizilmiştir. MB eğrilerinin biçimini incelediğimizde, başlangıçta MB pozitifdir ve ağın genişlemesinden dolayı artan faydalar yüzünden yükselmektedir. Maksimuma ulaşmakta ve daha sonra azalmaya başlamaktadır.



Şekil 2.6. Ağ Büyüklüğü ve Marjinal Faydalar

2.5.2. Erişim Maliyeti ve Talebi

Erişim için İnternet talebi üç etmene bağlıdır:

1. Elde edilen İnternet hizmetlerinin tüketici artığının toplamına,
2. Dijitalize verinin alınıp verilmesine bağlı opsiyon değerine,

3. Diğerlerine yüklenen kullanım değerine.

Erişim için Internet talebinin önemli özelliği binary (ikili) olmasıdır. Son kullanıcı Internet'e (1) erişir ya da (0) erişmez.

Son kullanıcılar bilgisayar ekipmanı ve ISS'na erişim ödeme maliyetiyle karşı karşıyadır. Bilgisayar ekipmanı 1000 \$ civarındadır ve erişim için ödenen tutar karşısında çok küçüktür.

2.5.3. Internet Kullanımı İçin Son Kullanıcının Talebi

Bant genişliği iki bağlantı noktası arasında fiziksel hatların maksimum transfer hızlarını ifade etmektedir. Internet kullanımı bir hat boyunca transfer edilen veri miktarını ifade ettiğinden bant genişliği kapasitesi ile sınırlandırılmaktadır. Bant genişliğinin iki boyutu vardır: maksimum bant genişliği ile fiili bant genişliği yada transfer oranı. Transfer edilen maksimum veri miktarı bant genişliği kapasitesine bağlıdır. Transfer edilen fiili veri miktarı transfer oranıdır. Bu fark, kullanıcı bağlantıları boyunca çeşitli noktalardaki *bıçak sırtı* durumların varlığından ve hatların birçok kullanıcı tarafından paylaşıldığı gerçeğinden dolayı ortaya çıkmaktadır (Villasis, 1996).

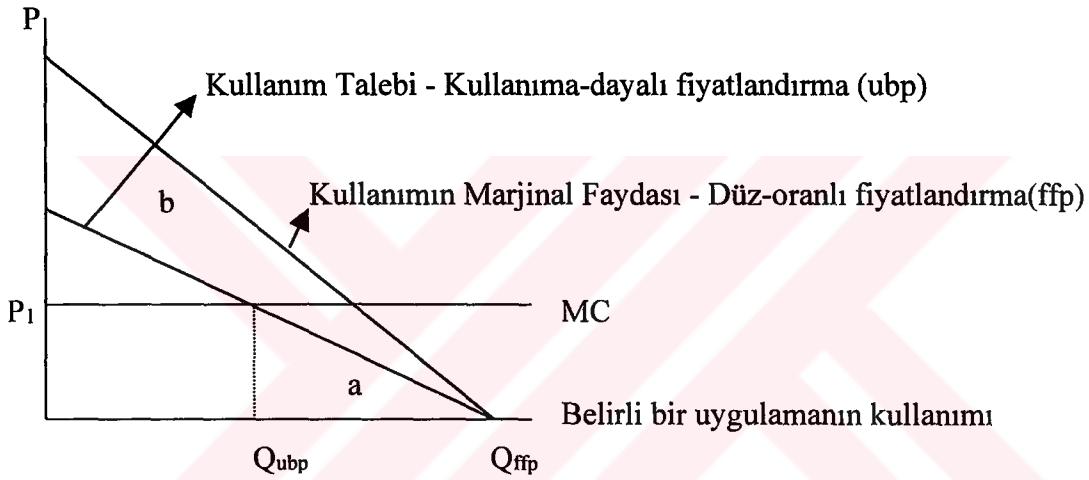
Uygulamalar açısından incelendiğinde Internet hizmetlerinin çeşitliliğinden dolayı talebi oluşturmak zor görünmektedir. Ancak, telefon ağlarına olan benzerliğinden dolayı aynı yöntemi kullanabiliriz. Buna göre, bireysel kullanım talebi,

- Kullanım fiyatına,
- İkameler için kullanım fiyatına,
- Tamamlayıcılar için kullanım fiyatına,
- Abonenin gelirine,
- Ağdaki abone sayısına (Ağ Dışsallıkları),
- Bireyin tercih ve zevklerine bağlıdır.

Bu noktada, önümüze çok önemli bir ayrım çıkmaktadır. Internet kullanımı transfer edilen paketlerle mi yoksa ağa bağlanılan dakika ile mi ölçülmelidir?

Birincisi, kullanım fiyatı çeşitli kullanım biçimleri için ödenmiş fiyattır. Birçok ISS'de kullanım fiyatı sıfırdır. Ancak, ileride tartışılacağı gibi iktisadi etkinliği sağlaması açısından, fiyat talep edilen uygulamanın tipine bağlı olarak değişmelidir. İkincisi, ikame malların fiyatı (ya da maliyeti) -örneğin, mektup, telefon görüşmesi, faks gibi-, Internet kullanımını etkileyecektir. Örneğin, elektronik postanın ikamesi telefon görüşmesi ya da faks olabilir. Bunların hepsinin kullanıcı için bir maliyeti ve kalite boyutu söz konusudur. Bundan dolayı, fiyatta değişmeler ya da Internet ikamelerinin kalitesindeki değişmeler bireysel kullanımı etkileyebilecektir. Üçüncüsü, mallar ve hizmetler beraber kullanıldığından tamamlayıcı mallardır. Kullanım talebi, ek olarak, kiralık bir hat veya çevirmeli bağdaştırıcı elde edilirken

ihtiyaç duyulan ekipmanın fiyatına bağlıdır. Dördüncüsü, gelir etkisi normal malları etkilediği gibidir. İnternet kullanımını normal, düşük ya da yansız mal olarak sınıflandırmak zor olabilir. İnternet hizmetlerinin tipi (görüntülü konferans, gerçek zamanlı oyun gibi) farklı sınıflandırmalara neden olabilir. Tıkanıklık varken, sesli mesaj yerine telefon kullanılabilir. Gelir etkisi veya ikame etkisinin kuvveti farklılık gösterebilir. Beşincisi, yukarıda ayrıntılı olarak bahsedilen ağ dışsallıkları, *ceteris paribus*, ağda daha fazla kullanıcıya, ortalama kullanıcıların ağı daha fazla kullanmasına ve kullanımdan türetilen faydaların daha fazla olmasına neden olmaktadır. Son olarak, kullanıcıların tercihi ve zevkleri talep-tahmin modellerinde kullanılabilen bir değişken değildir. Ancak, bazı kategoriler nüfusbilim ve moda olarak düşünülebilir.



Şekil 2.7. Fiyatlandırma Karşılaştırması

Bu faktörler altında, bireysel İnternet talebini oluşturabiliriz. Düz-oranlı fiyatlandırma altında, kullanımın her birimine bir kullanıcı tarafından değer atanması marjinal değerlendirme (valuation) eğrisi ile yapılmaktadır; fakat bu eğri kullanım fiyatlandırıldığında ne kadar kullanımın olacağını göstermemektedir. Kullanıma dayalı fiyatlandırma altında talep-yanlı işlem maliyetleri abonenin kullanım değerlemesini düşürecektir (Wenders, 1987). İnternet kullanımı için talebin bir İnternet hizmetinden diğerine farklı olduğu görülecektir. Örneğin, e-posta için İnternet kullanım talebi görüntülü-konferanstan farklı olacaktır. Erişim talebi gibi, kullanım talebini tanımlamak için analiz edilen İnternet hizmeti için, kullanıma dayalı fiyatlandırma modelinde İnternet kullanım talep eğrisi, düz oranlı fiyatlandırma modelindeki kullanım marjinal değerlendirme eğrisinin altında olacaktır. (Şekil 2.7)

ffp altında, kullanım fiyatı sıfırdır. Q_{ffp} talep edilmektedir. ubp altında, P_1 fiyatı oluşacaktır ve Q_{ubp} talep edilecektir. Toplam kayıp (TL), belirli bir uygulama için geçiş yapan

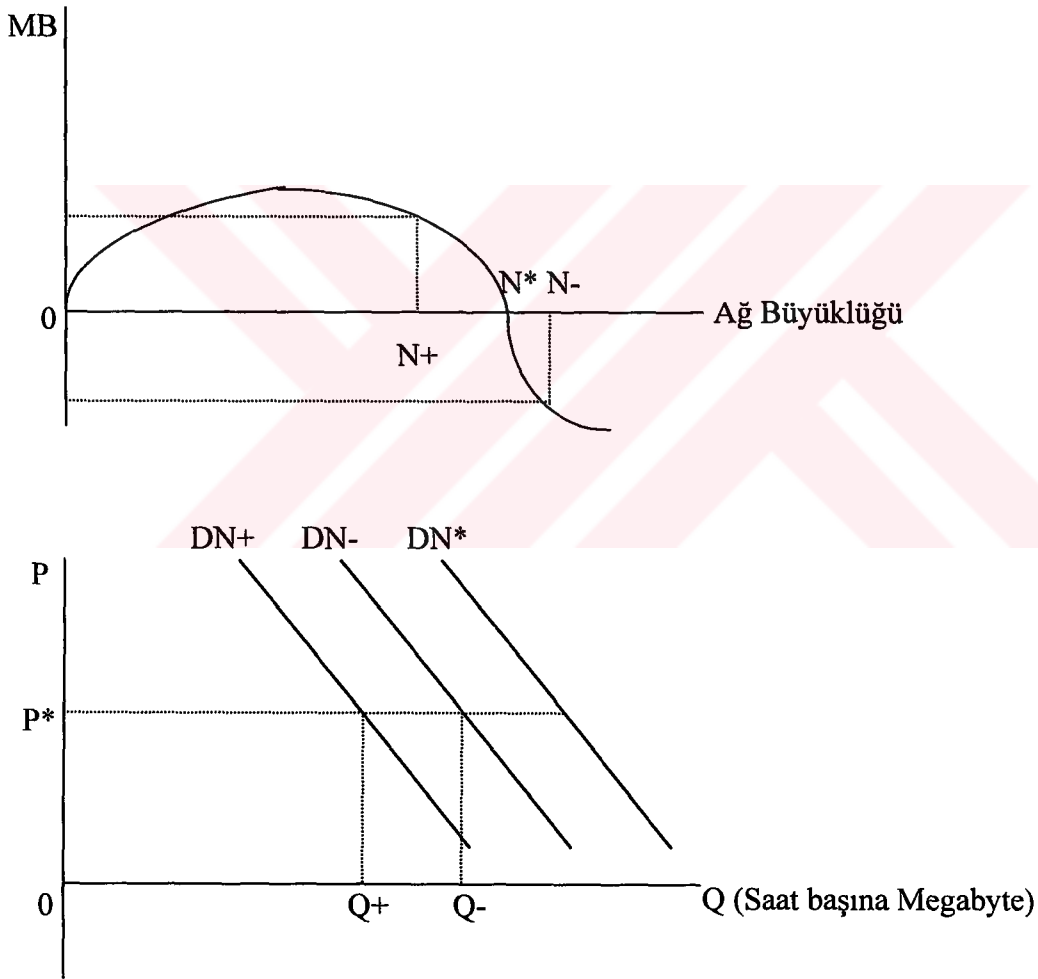
paketlerin sayısının ifade ettiği değer (a bölgesi) artı talep yanlı işlem maliyetlerinden dolayı geçiş yapan paketlerin azalan değeridir (b bölgesi),

$$TL = a + b \quad (2) \quad \text{olacaktır.}$$

2.5.4. Ağ Büyüklüğü ve Talepte Değişme

Bütün kullanıcılar ağ dışsallıklarını eşit olarak değerlendirmektedirler. Artan ödeme isteği, talep eğrisi üzerindeki pozisyonuna bakılmaksızın, her satılmış birim için aynıdır. Ağ dışsallıkları talep eğrisinin eğimini değiştirmeden kaydırmaktadır.

Talep elde edilen faydalara dayalı olduğundan artan ağ büyüklüğü sonuç olarak artan talep anlamına gelmektedir. Ters şekilde, artan büyüklük negatif marjinal fayda üretiyorsa, o zaman talepte azalma söz konusudur.



Şekil 2.8. Ağ Büyüklüğü ve Talep

$N+$ ağ büyüklüğüne karşılık gelen talep $DN+$ 'dir. P^* fiyatında talep edilen miktar $Q+$ 'dir.²² Ağ büyüklüğü N^* olduğunda talep eğrisi sağa doğru kaymaktadır (DN^*). P^* fiyatında daha fazla talep edilmektedir (Q^*). Bununla beraber, ağ aşırı büyümeden dolayı $N-$

'ye hareket etmektedir. Marjinal fayda negatif olmuştur. Talep eğrisi sola kayar. P* fiyatında Q- kadar talep edilmektedir. İnternet kullanım talebi marjinal faydanın sıfır olduğu noktada maksimum olmaktadır.

2.5.5. Ağ Esnekliği ($N\epsilon$)

Ağ büyüklüğü ile talep edilen miktar arasındaki ilişkiyi inceleyebiliriz. Ağ esnekliği bu ilişkiyi ortaya çıkaracak yollardan bir tanesidir. Böylece,

$$N\epsilon = \frac{\% \Delta \text{ Talep}}{\% \Delta \text{ Ağ Büyüklüğü}} \text{ olur.}$$

$N\epsilon < 0$ ise, ceteris paribus, artan ağ büyüklüğünün marjinal faydası negatiftir. Ters şekilde, $N\epsilon > 0$ ise, pozitifdir. Ağ esnekliği, ağ büyüklüğünün değişiminden kaynaklanan talepteki azalma veya artmanın kuvvetini belirlemede kullanılmaktadır. Örneğin, $|N\epsilon| > 1$ ise, o zaman talepteki yüzde değişme ağ büyüklüğündeki yüzde değişmeden büyüktür.







2.5.6. Tıkanıklık Problemi

Bir bilgisayar ağındaki tıkanıklık ağın performans azalması ile karşı karşıya olduğu anlamına gelmektedir. Özel mal dışsallığı ile tutarlıdır: bitirilebilir, fakat dışlanamaz. Tıkanıklık bir kere meydana geldiğinde karar vericiler bu dışsallığı farklı bir biçimde dönüştürme yolunu şekildeki gibi seçeceklerdir. Şekil 2.9'da dönüşüm seçimleri gösterilmektedir. Tıkanıklık probleminin kapasite genişlemesi sayesinde tekrar kamu malı olarak oluşturulmasıyla çözümü tavsiye edilmektedir. Tayınlama ile fiili kullanıcıların sayısını kısıtlayarak ya da kurumsal kısıtlamalar koyarak tıkanıklığın ortadan kaldırılması bir başka alternatiftir. Kurumsal kısıtlama, fiyatlandırmadan farklı olarak kullanıcıların girişini kısıtlama olabilir. (Hallgren ve McAdams,1997).

Bir kamu malı olarak İnternet'in kullanıma dayalı fiyatlandırması olmadığından dolayı bireylerin bant genişliğinin aşırı tüketimini rasyonel olarak görmesi tıkanıklığın kaynağını oluşturmaktadır (Huberman ve Lukose, 1997). İnternet şiddetli tıkanıklık problemleriyle 1987'de tanışmıştır. Günümüzde İnternet'in birçok bölümünde göreceli olarak mevcuttur. (T3 omurgasında yoktur.) Bant-genişlikleri arttırılmadıkça, artan görüntü ve ses nakilleri tıkanıklığı besleyecektir.

²² Fiyatlandırma mekanizmasına göre değişen bir miktar kavramı söz konusudur; saat başına megabyte, yollanan paket sayısı, bağlanılan saat gibi.

Malın İktisadi Karakteristiği

Kamu Malı	Özel Mal Dışsallığı	Özel Mal
Etkin Tahsis Asimetrik fiyatlar ve ekonomik "vergiler" gerektirmektedir	Karar noktası: Tahsis yaklaşımları arasında seçim yapılmalıdır.	Etkin tahsis rekabetçi piyasalar sayesinde simetrik fiyatlar gerektirmektedir.
		
Tıkanıklık sayesinde (Performans Azalması) bitirilebilir olur.		
Kamu Malı	Üç Dönüşüm Seçimi	Engellenmiş (Impeded) Kamu Malı
	Fiyatlandırma Mekanizması sayesinde Bitirilebilirliğin (Tıkanıklık) kaldırılması; yeterli fiili kullanıcıların hariç kullanıcılara açık maliyetler, kapasitenin değişmeyip aynı kalması (2a)	Simetrik Fiyatlandırma Doğasında olan
		
Kamu malına tekrar dönüştür: İktisadi vergilerle kapasiteyi genişlet (1)	Hiçbir şey yapma; fakat vaktinden önce ortakların trajedisini sez. (3)	Engellenmiş Kamu Malına Dönüştür: Fiyatlandırma mekanizması sayesinde bitirilebilirliği dışlanabilirlikle değiştir (2b)
	Yavaş ve Acı veren "Ölümü" Karşıla	

D = bitirilebilirlik, E = dışlanabilirlik, nd = bitirilemezlik, ne = dışlanamazlık

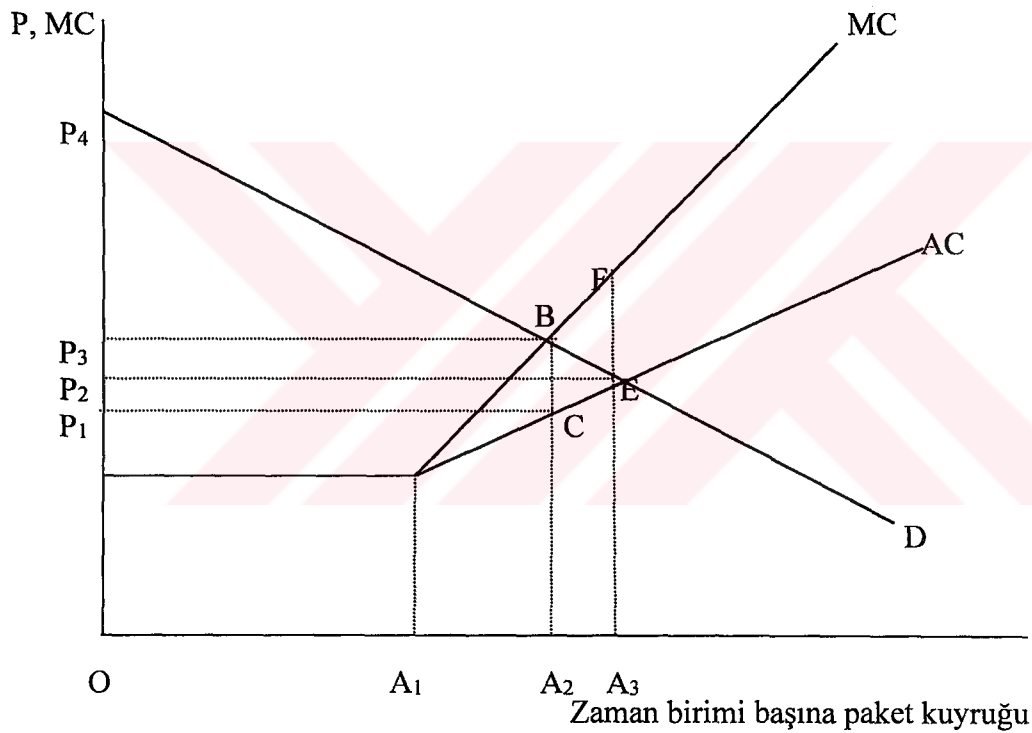
Şekil 2.9. Malın İktisadi Karakteristiği ve Üç Dönüşüm Seçimi

(Kaynak: Hallgren ve McAdams, 1997).

2.5.6.1. Tıkanıklığın Kontrolü ve Vergileme

İnternet'te dosya transferinde yaşanan en önemli problem tıkanıklıktır. Başlıca konu olarak bant genişliğinin yetersizliği öne çıkmaktadır. Kleinrock (1992) günümüz ağ teknolojisinin kontrolünün, (tıkanıklık kontrolü, yollama kontrolü ve bant-genişliği dağıtımı gibi) en az anlaşılabilir ve konuşulan konu olduğunu belirtmiştir. NSFnet'in kullanımı ayda %6

artmaktadır. Bu, on iki ayda ikiye katlanmayla aynı anlama gelmektedir. Gerçi, ek kapasite sağlamanın maliyeti hızla düşmektedir. Özellikle, çok yüksek bant genişliği kullanımı (örneğin, interaktif görüntü) yaygınlaşmaktadır. Ortakların trajedisi (*Tragedy of Commons*) problemi olarak adlandırılmakta ve tıkanıklık kontrol mekanizmasının olmamasından dolayı, ortak kaynakların etkin kullanılmamasını gündeme getirmektedir.²³ Düz-oranlı fiyatlandırma ile sağlanan hatlar, kullanıcılara, aşırı-gezinmeyi (overgraze) teşvik edecektir. Tartışmalar, kıt bant genişliğini paylaştırmak için fiyat mekanizmasını daha etkin kullanmak üzerinedir. Burada tıkanıklık kontrolünün vergileme ile olan ilişkisi üzerine bir analiz yapacağız. Uygulanan analiz tıkanma vergisi adı altında ilk olarak 1964'te İngiltere'de Ulaştırma Bakanlığı Kurulu'nun otoyollar için olan raporunda savunulmuştur. Analiz bu modele dayanmaktadır.²⁴



Şekil 2.10. Tıkanıklık Kontrolü

Kaynak: Sharp (1973)

Şekil 2.10'da P_4D belirli bir kalabalık bant genişliğindeki talep eğrisi olup AC ve MC sırasıyla ortalama ve marjinal maliyetleri göstermektedir. Bu maliyetler trafiğin yoğunlaşmaya başlamasıyla kuyruğa eklenen her bir paketin öteki paketleri yavaşlattığı A_1 noktasının ötesinde kuyruğa bağlı olarak artan gecikmenin zaman maliyetini de içermektedir. Paket için ödenen fiyat (Internet'e bağlanma maliyeti artı zaman maliyeti) sıfırlanmamış A_2

²³ Hardin(1968) ortakların trajedisini ilk olarak biyolojide kullanmıştır.

²⁴ Bu rapor daha sonra Smeed (1968) tarafından yayınlanmıştır. Ancak bunun ilk kuramsal kanıtları, üretim etmenlerinin fiziksel üretkenliklerindeki azalmaların neden olduğu, artan maliyet koşulları altındaki bir işletmenin satınalmalarını incelerken Pigou tarafından ortaya atılmıştır (Sharp, 1973).

için P_3 'tür. Fakat marjinal maliyet ve talep eğrilerinin kesiştiği A_2 noktasının ötesinde her bir ek kullanıcı, o bant genişliğinde paket yollayıp almakla sağladığı faydadan (bu faydaların tüketicilerin İnternet'ten faydalanmak için ödeyeceği bedelle ölçülebileceği varsayımıyla) daha yüksek bir maliyeti, diğer kullanıcılara yüklemektedir. "Üretimi" A_2 'den A_3 'e artırmanın maliyeti A_2BFA_3 iken, faydası A_2BEA_3 'tür. Öyleyse bu kuyruğu A_2 'ye düşürmek için BC kadar bir vergi konulmalıdır.

Tıkanıklık vergisi konulmasının isteyenlerin temel savı şudur. Bazı kullanıcılar, kullanımla elde ettikleri faydadan daha yüksek bir maliyeti diğer kullanıcılara yüklüyorlarsa, düşük fayda sağlayan kullanıcıların vergi yoluyla kullanımdan vazgeçmeleri sonucunda net bir fayda sağlayacakları açıktır. Bazı iktisatçılara göre bu sav, durumu aşırı biçimde basitleştirmektedir. Tıkanma vergisi modelinde, kullanıcıların faydaları yapmaya hazır oldukları ödemenin büyüklüğü ile ölçülmektedir. Faydaların bu şekilde ölçülmesi, gelirin en uygun dağıldığı yolundaki değer yargısı açıkça ortaya konulmadıkça, faydaların ya da ekonomik refahın en yükseğe çıkarılmasında yanıltıcı bir yön gösterebilir²⁵. İnternet'in kullanımının paylaşılmasında fiyat mekanizması kullanıldığı zaman eşitsiz gelir dağılımı da hesaba katmak gerektiği ileri sürülebilir. Tıkanma vergisi konmasıyla İnternet'i kullanamaz hale gelen eski kullanıcılar öteki durumlara göre daha kötü bir durumdadırlar ve bir şey elde edememektedirler. İnternet'i hala kullananların elde ettikleri kazanç, değişik gelir düzeylerini yansıtan değişik zaman değerlendirmesiyle ağırlıklandırılmadıkça, artık İnternet'i kullanmayanların kayıplarını aşmayabilir.

²⁵ Bu sorun fayda-maliyet incelemeleri yapılırken karşılaşılan, "ödemeye isteklilik" in, bireylerin bir yatırım projesinden elde edecekleri faydalar için yeterli bir ölçü olup olmadığı ya da gelirin farklı marjinal faydalarını hesaba katmak için faydaların ağırlıklandırılmasının doğru olup olmadığı konularında karar verme sorunlarına benzemektedir (Sharp, 1973).

3. FİYATLANDIRMA TARTIŞMALARI

Internet hükümet sponsorlu bir projeden özel girişimin içinde önemli bir yerinin olduğu büyük bir dönüşüm geçirmektedir. Internet bağlantısının ve hizmetlerinin sağlanmasında özelleştirilme ve ticarileşme ile birlikte fiyatların maliyetleri elde etmesinin gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Bağlantı sübvansiyonla sağlandığı zamanlarda konuya ilgi azdı. Gelişmelerle birlikte kaynak tahsisinde yeni problemler çıkmıştır. İktisadi modelleme ile elde edilen sonuçlar ilgi çekicidir. Örneğin, birçok kullanıcı tarafından paylaşılan bant genişliğinin tedarik problemini düşünelim. Ağ teknolojisi ve ilerlemelerin olanakları olarak, bant genişliğinin kıt veya bol olduğu periyotlar vardır. Bant genişliği arzı, talebi aştığında, iktisadın rolü küçüktür. Fakat talep arzı aşıyorsa, kaynak tahsisi problemleri ortaya çıkmaktadır.

“Aşırı kullanım” olduğunda performansın etkilendiği birçok ağ kaynağı vardır: yönlendiricilerin dönüştürme kapasitesi, taşıyıcı aracının bant genişliği, popüler sunucuların işlemci ve sabit disk kapasiteleri örnek olarak verilebilir. Kullanıcılar, bu kaynaklara ulaştıklarında, muhtemelen kullanımdan gelen faydaları hesaba almakta; fakat tıkanıklığı, gecikmeyi ya da diğer kullanıcılara empoze edilen maliyetleri dışlamaktadırlar. Bundan yukarıda “tıkanıklık dışsallıkları” olarak bahsetmiştik.

Neo-klasik iktisadın tam rekabetçi piyasa varsayımlarının Internetin doğasını yansıtmadığını görebiliriz. Fiyat teorisine göre, belirli bir mal, örneğin Internet yalnızca serbest piyasa sayesinde etkin olarak üretilir. Ancak, bu ifadenin zorlama olduğu açıktır. Ayrıntıya girersek,

1. Bütün mal ve faktör piyasalarında kusursuz rekabet olacaktır. Ne satıcının ne de alıcının piyasa fiyatı üzerinde etkisi olmayacaktır. [Internet hizmeti satıcılarının piyasada fiyat yapıcı rolü vardır.]
2. Fiyatlar, ürün ve faktör karakteristiği hakkında kusursuz enformasyon bütün alıcılar ve satıcılar tarafından elde edilir. [Internet belki de bu koşulu kendine özgü bilgi akışı sayesinde sağlamaktadır].
3. Kaynakların kusursuz mobilitesi söz konusudur. Artan ücretler kaynakları hareket ettirmektedir. [Kaynakları sınıflandırıp mobilitelerini incelediğimizde kusursuzluktan bahsedemeyiz. En önemli kaynak bant-genişliğidir. Mobilitesi çok masraflı ve zordur].
4. Malın tüketiminde ve üretiminde dışsallık yoktur. [Ağ dışsallıkları Internetin yaşam kaynağı olmayı sürdürmektedir.]
5. Kamu malı yoktur. [Internet yarı kamusal bir maldır].

6. Hiçbir malın tüketiminde ve üretiminde birbirine bağımlılık yoktur. [Tüketimde birbirine bağımlılık olduğu açıktır].
7. Önemli ölçek ekonomileri yoktur. Küçük ve büyük üreticilerin karşılaştıkları maliyetlerin önemi yoktur. [Örtük maliyetler söz konusudur].
8. Üretimde bölünemezlik küçüktür. [Tartışmalı bir konudur].
9. İşlem maliyetleri piyasa başarısızlığına neden olacak kadar büyük olmamalıdır. [İnternet'te işlem maliyetleri çok yüksek değildir].
10. Varolan gelir dağılımı analizde veri kabul edilmelidir. [Birçok analizde gelir dağılımı göz ardı edilmektedir. OECD ülkelerinde gelir düzeyi yüksek olan ülkelere vergi alınarak düşük düzeydeki ülkelere yatırım yapılması üzerine tartışmalar yapılmaktadır].

Arz ve talep bütün piyasa tercihlerini içselleştirememektedir; böylece hasılat varolan maliyetleri kapatamaz. Bu gibi durumlarda, piyasalarda gönüllü sözleşmeler dışsallıkları içselleştirecek ya da bazı düzenlemelere gidilecektir. Ağ dışsallığı varlığında, özel faydasını gösteren erişim-talep eğrisi yüzünden piyasadaki bireyin erişimi ve toplam fayda tam olarak tahmin edilemeyecektir. Çünkü bir bireyin diğer bireylere sağladığı fayda göz ardı edilmektedir. Bir kullanıcının ağa katılması bütün sistemi diğer kullanıcılar için daha değerli hale getirecektir.

İş dünyası teoriden farklı davranmaktadır. Pratikte, firmalar marjinal maliyetlere değil, piyasada kalmak için gerekli işlemleri yapıp yapmadığına bakmaktadır. Bir çok büyük ölçekli Amerikan firması üretimini marjinal maliyetini aşan fiyatlarla gerçekleştirmektedir. Fiyat farklılaşması ve "mark-up" fiyatlandırma bir çok endüstride görülmektedir. (Tirole, 1997).

Fiyatlar hasılat kısıtı tahmin edilene kadar marjinal maliyetlerden ayrılacaktır. İktisadi etkinlik sürdürülebiliyorsa, sadece optimal ayrımlar kabul edilebilirdir. Böylelikle, refah kayıpları minimize edilmektedir. Ramsey fiyatlandırma marjinal maliyet fiyatlandırmasından ayrılmalara bir örnektir.²⁶

Yazında birçok fiyatlandırma önerisi vardır. Birçoğunu burada inceleyeceğiz. İki-kısımlı tarifeler, kullanıma-duyarlı fiyatlandırma, en çok karşılaşılanlardandır. Tepe-noktası fiyatlandırması (peak-load pricing) tartışma dışı bırakılsa da, tarafımızdan modellenip aslında doğrusal olmayan (nonlinear) bir çok öneriden eksikliğinin olmadığı ve ISS için pratikte kullanıldığı görülecektir.

Ancak, piyasada sıfır kullanım ücreti olmasının üç nedeni vardır: (Werboch, 1997)

²⁶ Ramsey fiyatlandırma Ramsey'in (1927) çalışmasından hareketle oluşturulmuştur. Ramsey'e göre çok-ürünlü firmalar kar yerine sosyal refahı maksimize etmektedirler. Bu yaklaşımı besleyen genel formül ise talebin çapraz esnekliğine ve arz esnekliğine bağlıdır.

1. Yerel servis düz-oranlı ücret isteyip ISS'lerde kullanıcı sayısını maksimize etmek için kullanım ücreti kullanmamaktadır.
2. Omurga sağlayıcıları zamana duyarlı fiyatlama yapmamaktadır.
3. Kiralık hatlarda kullanım ücreti yoktur.

3.1. İnternet Fiyatlandırma Mekanizmasının Arzulanan Karakteristiği

Çoklu-hizmet veri iletişim ağlarında olanaklı fiyatlandırma mekanizması için sekiz karakteristik görülmektedir: (Gupta ve diğerleri, 1999)

1. Fiyatlar talebi zaman içinde kaydırarak kullanıcıları ağı daha az tıkanıkken kullanmaya teşvik etmelidir.
2. Fiyatlar gelecekteki talebi hesaba katmalıdır.
3. Fiyatlandırma paket-seviyesi fiyatlandırmasına daha kolay ve az maliyetli olduğundan tercih edilmelidir.
4. Fiyatlar ağ noktalarının (yönlendirici ve gateway) yük statülerini ifade etmelidir.
5. Fiyatlandırma şeması tamamıyla merkezi – olmayan bir yöntemle uygulanmalıdır. Örneğin, fiyatlar için sadece uygulanacak noktadaki enformasyon yeterli olmalıdır.
6. Fiyatlar etkin yük yöntemini sağlamalıdır. Yani, yükü yüksek noktadan daha hafif noktaya dağıtabilmelidir.
7. Farklı hizmet kalitesini (QoS) hesaba katan çoklu öncelikler olmalıdır.
8. Fiyatlandırma şeması, firmalara ve kullanıcılara karar alma aşamasında yardımcı olmalıdır.

3.2. Akıllı Piyasa Çözümü

Ağ tıkanık değilken, paket fiyatını düzenlemek zor değildir. Tıkanıklık 24 saatin belirli zamanlarında veya haftanın belirli günlerinde ise, fiyatlar zamana göre değişmelidir. Fiyatlandırma için, göreceli olarak esnek olmayan bir biçimdir ve Varian ve MacKie-Mason (1995) tarafından ortaya atılan “Akıllı piyasa” modeli bu mantıkla çalışmaktadır. Paketin ağa erişimi için kullanılan fiyat, ağın tıkanıklığını ifade eden, dakika-dakika değişen, fiyattır.

Varian ve MacKie-Mason (1995) çalışmasındaki fiyatlandırma modeli ilginç tartışmaları beraberinde getirmiştir. Modeli kavramsal olarak yerine getirmek kolaydır. Her paketin içinde bir teklif (bid) alanı vardır. Bu alan, kullanıcıların ödeme isteğini belirtecektir. Kullanıcılar, çeşitli uygulamalar için, başlangıç teklifleri oluşturacaklar, sonra daha önemli durumlarda göz ardı edeceklerdir. Örneğin, bir kullanıcı bir e-posta paketine düşük teklif verebilir. İnteraktif görüntü ve ses ise, yüksek teklif fiyatı alacaktır. Ağ, kimin teklifi yüksekse, bu paketlere giriş izni verilecektir. Fiyat, ek paket için marjinal ödeme isteğinin (MWP) paketin marjinal tıkanıklık maliyetine (MCC) eşit olduğu noktada belirlenmektedir (MWP=MCC).

“Akıllı piyasa”da, kullanıcılar gerçekte açıkladıkları fiyatı ödememektedir. Bunun yerine, piyasayı dengeye getiren fiyatlar ödenmektedir. Fakat, akıllı piyasada kullanıcılar bir paket için en fazla ödemek istedikleri miktarı vereceklerdir.

Akıllı piyasanın birçok özelliği vardır: çıktıyı oluştururken, hizmet seviyesinin arz-talep eşitliği düşünülmektedir; denge fiyatı zamanın herhangi bir noktasında marjinal kullanıcının teklifidir; her alt-marjinal kullanıcı bu fiyatı teklif etmektedir, böylece her alt-marjinal kullanıcı satın alımından pozitif tüketici artışı elde edecektir.

İktisada giriş kitaplarındaki, arz-talep hikayelerinden farklı olan taraf, piyasayı süpüren fiyatları belirlemek için tekrarlanmaya gerek olmaması ve piyasanın, kullanıcılar erişim için tekliflerini verince süpürülmesidir. Mekanizma, n yüksek teklifçinin, $(n+1)$ inci yüksek fiyat teklifinde erişimi elde ettikleri bir *Vickrey mübadelesi* olarak ifade edilebilir.²⁷

Kullanıcılar tarafından verilen teklif fiyatların gerçek ödeme isteğini ifade ettiği varsayılmaktadır. Kullanıcılar bu değeri açığa vurmak için, doğru dürtülere sahip midir sorusu akla gelmektedir. Acaba akıllı piyasayı aptallaştırarak bir şeyler elde edilebilir mi? Bunun cevabı, hayırdır. Vickrey mübadelesinde egemen strateji, gerçek değeri teklif etmektir. Kullanıcıların ağa erişim için tekliflerini yanlış sunmaları için bir dürtü yoktur. Müzayedenin doğası gereği kullanıcılar hiçbir zaman ne bu miktardan yukarı ne de aşağı teklifte bulunmayacaklardır.

Teklif seçimi üç kısım tarafından yapılmalıdır: ağa erişimi kontrol eden yerel yönetici, bilgisayar kullanıcısı ve bilgisayar yazılımının kendisi. Örneğin, sınırlı kaynak sahip bir organizasyon bütün erişimler için düşük fiyatı seçebilir.

Kullanıcılar kullanımları için öncelik değerleri verecektir. Farklı hizmetler için, yazılımlarında, başlangıç değerleri oluşturacaklardır. Örneğin, ftp'nin e-posta'den daha az, e-postanın Telnet'ten daha az, Telnet'in Audio'dan daha az önceliği olacaktır. Bu örneği genişletmek olanaklıdır.

Erişim kontrol mekanizması yalnızca göreceli öncelikleri garanti edecektir. Mutlak öncelikler yoktur. Yüksek teklifli bir paketin erişiminde düşük erişimliden önce olma garantisi verilmektedir; ancak gecikme zamanının mutlak garantisi yoktur. Kabul edilmeyen paketler kullanıcılara tekrar yollanabilir ya da daha yavaş bir ağa gidebilir, ya da öncelik seviyesi düşene kadar tampon bölgede tutulabilir.

Akıllı piyasa sistemi örnekleme sistemiyle kullanılırsa, bütün işlemler paralel şekilde yapılarak yavaşlama engellenebilir. Bütün yollayıcılar bir paket teklifini gerçek sona eren miktarla karşılaştırmak zorundadır. 1000. paketin hesaplama bilgisi, bir hesaplama makinesine gönderilerek denge fiyatı belirlenip, daha sonra kullanıcıya fatura edilecektir.

²⁷ Vickrey (1961) çalışmasında Vickrey mübadelesi ortaya atılmıştır.

Bununla beraber, örnekleminin yollayıcı teknolojisinde, değişmeye neden olacağı kesindir. Hesaplamanın pahalı olduğu ispatlanmıştır. NSFnet, kullanım verilerini toplayan yollayıcılar düzenlemiş ve izlemenin önemli şekilde maliyetli olduğunu bulmuştur.

Birçok kimse bant-genişliği fiyatının akıllı piyasa sisteminde dalgalanmasından zarar görecektir. Kullanıcılar için bütçe ve tahmin edilebilir fiyatlar önemlidir. İlk olarak, her şey harcamaların ne kadar dalgalanacağına bağlıdır. Fiyatlar ve ağı kullanımını göreceli olarak tahmin ediliyorsa, harcamalar çok az dalgalanacaktır. Firmalar elektrikte, postada ve telefonda, aydan aya ne kadar dalgalanma olacağına dair kaygılar taşımamaktadırlar. İnternet erişimi için de aynı şey söylenebilir ve akıllı piyasa modeli de aynı şeyi sunduğunu iddia etmektedir.

İkincisi, akıllı piyasada fiyatlar genellikle aşağıya doğru dalgalanmaktadır. Kullanıcılar maksimum ödeme isteğini teklif ederken, fiili fiyat bundan az olacaktır. Bundan başka, kullanıcılar harcamaları hakkında görsel olarak geri beslemelere sahiptir. Böylece, bütçe kontrolünde zorluk çıkmayacaktır.

Son olarak, akıllı piyasa tarafından oluşan fiyatlar, toptan fiyatlardır; perakende fiyatlar değildir. Birisi dalgalanma riskini taşımak istemiyorsa, ağ hizmetini arz eden ya da üçüncü bir şahısa bir sözleşmeyle yükleyebilir. Bu daha çok kurulacak sistemle ilgili bir durumdur.

Örneğin, ağ fiyatlarında önemli dalgalanmaların olduğu ekstrem bir durum düşünelim; belli bir zamanda bir saatlik telekonferans fiyatı 200 milyon TL.'dir.. Üçüncü bir şahıs, bant-genişliğini saati 100 milyondan satma teklifi verebilir. Fiyat, 50 milyona düşerse, bant-genişliği satan kar edecek, 200 milyon olduğunda ise zarar edecektir. Satın alan 100 milyon ödediğinden, gerçekleşen fiyatlarla ilgilenmeyecektir.

Fiyat dalgalanmaları büyükse, birçok perakendeci müşteri sabit fiyatlardan sözleşme yapacaktır. Fakat gerçekte, spot piyasanın önemi toptancı müşterilerde görülecektir çünkü onlar bant-genişliğini uygun olabilecek temelde satın alacaklardır. Böylece, etkin bant-genişliği kullanımını sağlanmış olacaktır.

Bir başka problem, zaman ölçeğinde çıkmaktadır. Paket transferinin patlak verdiği, geniş şekilde gözlenmektedir. Kısa zaman aralıklarında, ağ dalgalanmalarındaki trafik çok önemlidir. Bir piyasa fiyatı dalgalanmaya ayak uydurabilir mi? Sorunun iki cevabı vardır: Birincisi, kısa zaman aralıklarında paketleri saklamak çok kolaydır. Yüksek öncelikli ve teklifli paket gelince, düşük olan saklanacaktır. Yüksek öncelikli paket kabul edildikten sonra, düşük olan ağa hareket edecektir. Ağ mühendisliğinde önceliğe-dayalı yollama olarak bilinmektedir.

İkinci cevap biraz daha derindir. Kullanım yukarıda savunulan yolla fiyatlandırılırsa, ağ trafiği rahatlayacaktır. Ağ trafiğindeki doluluk, fiyatlandırılmadığı için vardır. Kullanıcılara maliyetliyse, ortalıkta daha az kullanıcı olacaktır.

Kullanıcılar davranışlarını değiştirebilir. Yani, kullanıcılar ağ trafik akışını rahatlatan uygulamaları kullanma dürtüsüne sahip hale geleceklerdir. Bazı ülkelerde, elektrik saatlere göre fiyatlandırılmaktadır. Su ısıtıcıları o kadar akıllıdır ki; elektrik kullanım fiyatları düşükken, gece yarısı suyu ısıtmaktadır. Benzer şekilde, bir dondurucu akıllı olabiliyorsa, bir çalışma istasyonu fiyatları biliyorsa, aynı şeyleri yapacaktır.

Her bir yollayıcı bir paketin son gideceği yeri bilmekte ve yönlendirici tablolarıyla, bir diğer yere gideceği, en iyi yolu belirlemektedir. Yönlendirme tabloları, ağın fiili durumunu belirtmek için, sürekli güncellenmektedir. Tablolar, yanlış hatları ve yeni pozisyonları ifade etmek için değişirken; tıkanık olan ağlar için aynı kalmaktadır. Gerçekten, fiili NSFnet T3 ağının üzerinde, tıkanıklık için standart bir ölçüm olanaklı değildir.

Fiili olarak, paketlerin önceliği yoktur: bütün paketler, aynı veri zamanda, aynı yolu takip etmektedir. Bununla beraber, her paket teklif fiyatı taşırırsa, bu enformasyon Internet sayesinde yollamayı kolaylaştırmak için kullanılabilir. Örneğin, yüksek teklifli paketler hızlı yollayıcılara, düşük teklifliler ise, daha yavaş hatlara yollanacaktır.

Yollayıcılar ağdaki hatta, erişim fiyatlarını atayabilirler. Böylece, yalnızca “ödeme isteği” olan paketler için hatta erişim olanaklı olacaktır. Açıkça, bu tanımlama çok eksiktir; fakat, ağ üzerinde paketlerin dağılımı böylelikle etkin bir yoldan sağlanacaktır.

Internetin fiyatlandırılması, aşırı politize bir konudur. Akıllı piyasa fiyatlandırılmasının hoş bir özelliğinden dolayı, düşük öncelikli erişimler (örneğin e-posta), çok düşük maliyetlere sahip olmaya devam edecektir. Gerçekte, göreceli olarak küçük kamu sübvansiyonlarıyla, marjinal kaynak maliyetini elde edilmesi ve ağın tıkanık olmadığı birçok saatte, sıfıra yakın bir fiyatla etkin fiyatlandırma yapmak olanaklı olacaktır.

Rekabet eden çeşitli taşıyıcılar varsa, rekabetçi teklif verme mantığı gereği, düşük öncelikleri olan paketler için, marjinal maliyete yaklaşan fiyatları desteklemek gerekecektir. Bu genellikle sıfır olacaktır. Yüksek öncelik kullananlar genişleyen Internetin, birçok maliyetini ödemek zorunda kalacaklardır.

Internet'teki tıkanıklığın fiyatlandırılması için, yerine getirilen akıllı piyasa mekanizması, TCP/IP başlıklarına yeni enformasyonlar ekleyecektir. Bundan dolayı da, hatırı sayılır bir tıkanıklık olacaktır. Tıkanıklık fiyatlandırılmasını sağlamak için varolan protokolde çok küçük değişme gerekmektedir.

MacKie-Mason ve Varian (1995) modeli bazı eleştirilere maruz kalmıştır. Fiyat teklifleri ile kullanıcıların tercihlerini sergilemesi ile, tercihler arası farklılıkların üzerinden

fiyatlandırma yapılmasının ayrı şeyler olduğu üzerinde durulmaktadır. Modelde tasarlanan dinamik tahsis mekanizması hizmetini uyarlamak ve hazırlama zordur. Dinamik olması oyunun hiç bitmemesini beraberinde getirmektedir.

3.3. Trafiğe Dayalı Fiyatlandırma

Villasis, (1996) çalışmasında Maliyet yapısından dolayı trafiğe dayalı fiyatlandırmanın uygun olacağını düşünmektedir. Fiyatlandırmanın maliyetleri ifade etmesi gerektiğini ve günümüz Internet bağlantısı fiyatlarının maliyetleri içermediğini kabul etmektedir. Bununla beraber, Villasis (1996)'nın önemle durduğu nokta, Internet kullanımını etkileyen temel faktörün (ağ yükü) hacim (transfer edilen paket sayısı) olduğudur. Bağlantı zamanının hacim kadar önemi yoktur. Hacim dolayısıyla trafiği göz önüne almayan fiyatlandırma modelleriyle Internet tıkanmaktadır. Trafiğe-duyarlı olmayan mekanizmaları etkin olarak Internet kullanımını kontrol edemez.

Trafiğe-duyarlı fiyatların kullanıma-duyarlı fiyatlandırmadan farkı bağlantı zamanını yani tıkanıklığı kontrol etmesidir. Tıkanıklık zamanın değil hacmin fonksiyonudur. Sistemde önce ISS trafiğe-duyarlı fiyatlandırılarak, son kullanıcılara fiyatlar yansıtılmalıdır.

Fiyatların tam olarak maliyetleri yansıtması için bir kullanıcının Internet kullanımı herhangi bir fiyatlandırma şemasında düşünülmektedir. Internet kullanımı temel olarak belirli bir zamanda sınırlı kaynak olan bant genişliğine bağlıdır. Internet kullanım talebi arzı aşmaktadır çünkü bant genişliğinin tamamını kullanan uygulamaların artması, kullanıcı sayısının üssel büyümesi söz konusudur. Internet kaynaklarını etkin olarak tahsis etmek için ve tıkanıklık problemini çözmek için trafiğe-duyarlı fiyatlandırma hem iktisadi etkinliği ve hem de ağ etkinliğini eş anlı olarak sağlamaktadır.²⁸

Fiyatlar son kullanıcılara ağın yükünü, sosyal ve tıkanıklık maliyetini içeren sinyalleri yollamaktadır. Kullanıcılar talep edecekleri kullanım miktarına karar vereceklerdir. Fiyatlar yüksek ve düşük kullanım değerleri arasında kontrole olanak sağlayacaktır. İdeal olarak, kaynakları etkin tahsis edecektir. (Villasis, 1996).

Trafiğe-duyarlı fiyatlandırma için, optimal fiyatlandırma şeması hem talep hem de arz kısmını hedef almaktadır. Arz yanlı olarak, fiyatlar kıt Internet kaynaklarının arzcularını tazmin (compensate) edecek ve talep yanlı olarak, fiyatlar kullanıcıların talepleriyle kaynakları etkin olarak tahsis edecektir. Bu noktada, Villasis (1996) talep yanlı hareket ederek çok kısımlı tarife şemasını kullanmıştır. Erişim talebinin hem yinelenen sabit hem de yinelenmeyen ücretlerle fiyatlandırılması tavsiye edilmektedir.

²⁸ Bir ağ hizmetleri sağlamak için gerekli kaynakları minimize ederek hizmet seviyesini sağlamakta ise, ağ etkindir

Sonuç olarak, optimal fiyatlandırma tarifesi çok kısımlı tarife olmalıdır. Düz-ücret ve değişen ücret söz konusudur. Düz oranlı direk olarak maliyetleri kapsmalıdır. Aylık tüketici desteği, ekipman bakımı, faturalama ve muhasebe bu maliyetlere dahildir. Bir tarifenin düz oranlı kısmı için değişen fiyat; bağlantının maksimum bant genişliği ve ISS ağı ile kullanıcının evi arasındaki uzaklığa bağlı olarak değişmelidir. Değişen kısım ağın kullanım maliyetini elde etmesi hedeflenmeli ve aşağıdakilere bağlı olarak değişmelidir.

1. Fiili ağ yükü,
2. Gereken transfer oranı,
3. Transfer zamanının hacmi (yollanan/alınan paketlerin sayısı).

Tıkanıklık olmadığında ekstra paket yollamanın maliyeti sıfırdır. Tıkanıklık varken trafiğe-duyarlı fiyatlandırma kullanılmalıdır. Yüksek trafikte yüksek fiyatlar, düşük olanda daha düşük fiyatlar veya sıfır fiyat olmalıdır.

3.4. Transfer Oranı Fiyatlandırması (TOR)

Bant genişliği maksimum bant genişliğini yada transfer kapasitesini ifade etmektedir. Bir ISS'e bağlanan bir kullanıcı düşünelim. 56.6Kbps çevirmeli bağdaştırıcı bağlantısı ya da T1 kiralık hat bağlantısı yapabilecektir. Her iki bağlantının da 10 Kbps üzerindeki oranlarda paket yollama/alma yetisi vardır. Bu noktada; TOR'un sadece hareket eden verinin gerçek hızına yoğunlaşmaktadır. Wenders (1987) kullanıcıların işlem yapmak için garantili bantgenişliklerine ödeme yapacaklarını söylemektedir. Aynı oranı yollayacak farklı iki sistemden ucuz olanı seçilecektir. T1 sisteminin potansiyel transfer oranı yüksektir ancak fiili durumda ISS'den gelen kısıtlamalarla garantili bant genişliğine gerek vardır. Ancak, kullanıcıların paket yollama/alma işlemlerini daha sonra da denediklerini biliyoruz. Bu nokta çok önemlidir.

Kullanıcılar çeşitli transfer hızlarını seçerek işlem yapabileceklerdir. Fiyatlandırma sayesinde ağ operatörleri yüksek önceliği seçecektir. Hızlı transfer oranı yüksek fiyatlı olacaktır.

Kullanım ücreti üç şekilde pozitif olarak değişmektedir:

1. Kullanıcının seçtiği transfer oranı,
2. İstenilen transferin büyüklüğü,
3. Ağ yükünün fiili derecesi.

Villasis (1996)'ya göre, TOR optimaldir çünkü hem tıkanıklıkla savaşmakta, hem de kullanıcının garantili transfer oranından yaptığı transferlerin değerlemesini tatmin etmektedir. Sonuç olarak, ağ tıkanık değilken, TOR düşük ya da yapılmayabilir. Ancak, TOR ne kadar etkin görünse de, tıkanıklık anında bazı kullanıcılar hizmet-dışı kalacaklardır. Bir diğer önemli sorun, işin teknolojik olarak şu anda gerçekleştirilememesidir.

Buna benzer bir diğer yaklaşım Einhorn (1995)'de söz konusudur. "Öncelik" fiyatlandırması olarak adlandırılmaktadır. Posta ve doğal gaz sağlayıcıları tarafından kullanılmıştır. Modelde, öncelik hizmetlerine ek olarak, belli uygulamalar bazı gün, hafta ya da aylarda bant genişliğini rezerve edebilmektedirler. Transfer hızını seçmek yerine önceliği olan kişilere rezervasyon sağlanması bir başka yaklaşım olabilir. Örneğin, tıbbi kullanıcılar acil durumlar için çok daha fazla bant genişliğine ihtiyaç duymaktadırlar.

3.5. Düz-Minimalist B-ISDN Oranı

1986 yılında Internet'in ticarileşmesiyle ortaya çıkan dijital ağların fiyatlandırma çıkmazından önce, gelecekteki ağların fiyatlandırma modelleri için tarihsel ağ modellerini çalışılmaktadır. Bu çalışmaların orijinallerinden biri "düz oranlı" olan ve Internet iktisadına tarihsel bir boyut kazandıran Anania ve Solomon (1988)'dir.

Çalışmada fiyatlandırma kararı çok az maliyetlerle çokça rekabet ve kamu politikalarıyla şekillendiği için iletişim sistemlerinin geleceğinin şekillenmesinde tarih ve politika önemli roller üstlenmiştir.

1987'de ATM protokolünün basit biçimine dayalı Broadband Integrated Services Digital Networks (B-ISDN) yaratılmasıyla, Internet Protokol teknolojisi için alternatifler artmıştır. Günümüzde dar-anlamda ISDN tüketicilerin karşına çıkmaktadır. Sorun fiyatlandırma sürecinin nasıl başladığıdır. Internetin ve B-ISDN'nin iki anahtar özelliği heterojenlik ve dağıtılmış kontroldür. Bu ileri özelliklerle iş dünyası çok az fiyatlandırma deneyi yaşamıştır.

Heterojen ağlar gelişmiş iletişim sistemlerinin doğasında olan özellikle çoklu-hizmetleri desteklemektedir. Gelişmiş ağlarda kaynaklar ve kontrol merkezi ofise dayalı bir mimari içinde olmamıştır. 1960'larda Internet askeri bir proje olduğundan yalnızca işin maliyet kısmına bakılmaktaydı. Ancak daha sonraları telefon ağları ile Interneti birleştirince düzenlemelere ihtiyaç doğmuştur.

Fiyat farklılaştırılmasının yapılmasının tıkanıklığı ortadan kaldıracığını, ancak azalan talep yüzünden erişim veya bağlantılar arası çıkmazlar çözülemeyecektir.

Anania ve Solomon (1988)'de Internet fiyatlandırmasının telekomünikasyon bağlamında incelendiğinde anlaşılacağı üzere durulmaktadır. Internet diğer telekomünikasyon altyapı elemanlarının üstünde olduğundan, taşıyıcıların, ve kullanıcıların kendi altyapılarının rolünü anlaması önemlidir. Günümüzde tıkanıklık problemi omurga mimarisinden çok yerel son ağlara yetersiz yapılan yatırımlar yüzündendir.

Anania ve Solomon (1988)'da temel noktaları aşağıda gibidir:

1. Dünya telekomünikasyon trafiğinin büyük bir oranı düz-oranlı çevrime dayalıdır.

2. Kamu kesimi ve iktisatçılar telekomünikasyon kullanımı ve düz-oranlı erişim mekanizması arasındaki önemli ayrımı kavramakta sık sık hataya düşmektedirler.
3. Özel ve kamu ağlarına erişim arasındaki sınırın ana hatları çoklu ortam uygulamaları ile bulanık hale gelmiştir. Direk ses transferi, veya görüntülü konferans gibi uygulamalarla dünün tarifeleri ile bugünün düzenlemeleri zorlayıcı olmaktadır.
4. Giden ve gelen bitleri hesaplamak ve tarife yapısı ve değeri arasındaki ilişki hakkında bir sonuca varmak imkansızdır. Çünkü değer olarak aynı sayıdaki bitler hem bir sent hem de bir milyar dolar olabilir.
5. Düz oran tüketiciler için daha uygundur. İnternet'te fabrika yatırımlarındaki nakit dönüşünü maksimize etmek değil, enformasyonun serbestçe akışını maksimize etmek gerekliliği vardır. Sağlayıcıların yapması gereken basit ve ucuz taşımacılıktır.
6. Ağların kullanıcı kontrolleri kontrol yazılımları (TCP gibi) ile artmaktadır.
7. Düzenleyiciler hizmete dayalı fiyatlandırma yaptırarak sağlayıcıları düzenleyecekken, daha farklı mekanlarda korsanlık, pornografi ve şifreleme üzerine çalışmaktadır.
8. Maliyete dayalı fiyatlandırma modeli hem yeterli erişimi hem de kamu ağları için yeterli sermayeyi garanti etmemektedir. Son on yılda, en çok sermaye harcaması özel sektörden gelmiştir.
9. Telekomünikasyondaki hızlı teknolojik değişme marjinal maliyetleri ortalama maliyetlerden daha fazla düşürmüştür. Diğerlerine nazaran, İnternet'te ek bir bit yollamanın marjinal maliyeti sıfırdır. Ayrıca, $MC < AC$ ise, ve $P = MC$ ise, bazı taşıyıcılar için kuşkusuz bu korkutucu bir senaryodur.
10. Telefon sisteminin son gelişmesi kullanıma duyarlı fiyatlandırmadır.
11. Geleceğin ağ planlaması geçmişin projeksiyonuna değil geleceğin paradokslarına ve problemlerine bağlı kalacaktır (Anania ve Solomon, 1997).

Çalışmadan on yıl sonra yine aynı sonuca ulaşılmaktadır. Esnek, açık ve genel-amaca hizmet eden ağlara erişim için düz-oranlı tarifeler, geleceğin bilinemez ve riskli olduğu durumda ve belirsizliğin olmadığı yegane şeyin değişim olduğu dünyada bütün oyuncular için en iyi seçimdir.

İletişim alanında teknolojik gelişmelerin artması ile, yatırımların nasıl yapılacağı ve fiyatlandırma modelleri önemli sorunsalları oluşturmaktadır. Tartışmalar içerisinde sonuç olarak karşılaşılan yetersiz erişim ve gelecek için yetersiz sermayedir.

Kimse ISDN talebinin ve arzının nerede kesişeceğini bilmez. Belirsiz piyasa tahminleri ve fabrikalara büyük yatırımlarla, taşıyıcının stratejisi hem ölçeği (kullanıcı erişimi) hem de amacı (hizmet esnekliği) maksimize etmektir.

Fiyat tarifelerinin nasıl değişeceğini eski ve yeni telekomünikasyon altyapı modellerindeki elemanları karşılaştırarak görebiliriz. 19. yüzyılda eski analog sistem telefonların fiyatlandırması tren rayları modeline uygundur. Daha sonraları bu sistemden hareketle, birçok firmanın olduğu ve birbirleriyle bağlantılarının olmadığı bir durum ortaya çıkmıştır.

Bu yetersizliklerden dolayı USA'de 1934 yılındaki kanun evrensel aboneliği, sondan-sona altyapı sermayeleşmesi, tüketici fiyat durağanlığı ve güvenlikten Ar-Ge'ye kadar telekomünikasyon altyapısı ile ilgili politika amaçlarını ortaya koymuştur.

1960'ların başlarında telefon ağları dijital bağlantılara ve sinyal süreçlemeye bir dönüşüm yaşamıştır. O yıllarda dijital bilgisayar teknolojilerinin benimsenmesi, modernizasyon ve iktisadi etkinlik için gereklidir.

Yeni özel ve kamu ağları fibere dayalı ve dijital olarak anahtarlmalıdır. Yeni teknoloji, fiziksel bağlantılara nazaran mantıksal değişken bant genişliği dağılımı geliştirmiştir.

Anania ve Solomon (1997)'nin fiyatlandırma üzerine tespitleri ilgi çekicidir. Klasik fiyat teorisine göre, fiyat marjinal maliyete eşittir. Fiyatlar marjinal maliyetten daha küçük ise, tüketiciler daha fazla servis satın alacaktır. Hacmin büyümesiyle, artan fabrikanın maliyetini taşımayan fiyatlar var ise, her satışta para kaybeden firmalar olacaktır. Genişleyen bir fayda için saf marjinal-maliyet fiyatlandırması birçok yolla oluşan bir açık üretmektedir:

1. Çapraz-sübvansiyon. (Sistem içinde kapitalizasyon)
2. Kullanıcılardan özel tahakkuklar toplama. Modernizasyon için (vergi) ödemek yada (katastrof şekilde) her ne olursa olsun vergilendirilme.
3. Pazarlık değerlerinde ulusallaştırmama (Denationalizing) –Politik bir ölçüm)
4. Şirket reorganizasyonlarının diğer biçimleri. (“voodoo” tekrar-finanslama)

Kısa dönemde ilk ve son maddeler çok iyi görünmemektedir ve günümüzde birçok ülke için böyle sınıflandırmalar mevcuttur. Telefon ve telgraf hizmetleri doğal tekel olarak başlamışlardır, fakat düzenlemeler, anti-tröst tehdidi ve artan rekabet, büyük monopolcü rantları engellemiştir. Klasik iktisada göre, çapraz-sübvansiyon gelir düzeyi düşük kullanıcılara direk nakit akımı olarak hariç etkin olmayabilir. Pratikte, yeterli karlar olmaksızın, genişleme için sermaye formasyonu başlangıç veya takip eden çapraz-sübvansiyonlar olmaksızın daha zor da olmuş olabilir. Gerçekten, ulusallaştırılmış firmaların,

fonları bağışlamak için yatırımcıları (vergi ödeyicileri) ikna eden bazı finansal reorganizasyonlara kadar, sermayeyi artırmada zorluklar söz konusu olmuştur.

Telekomünikasyonun ayrılmaz hizmet özelliğine hipnotize olmuş yeni bir ağ hizmeti en azından marjinal maliyetlerini ödemek istediğimiz bir seviyeye nasıl gelecektir? Bunun cevabı, düzenleme kontrolleri ve dengelerinde ifade edilmektedir:

1. Devlet-fermanlı (mandalı) evrensel hizmet,
2. Sermaye, “egemen” taşıyıcılar tarafından arttırılır,
3. Maliyet-mühendisliği fonksiyonu ağıın bütünü için normalleştirilmiştir,
4. Oranlar fabrika yatırımına dayalıdır,
5. İşin kaymağını yeme söz konusu değildir.

Telekomünikasyondaki marjinal maliyet fiyatlandırmasında ilk temel faktör azalan maliyet endüstrisi olmasıdır. Telekomünikasyondaki hızlı teknolojik değişme, genişleme olmaksızın, ortalama maliyetlerden daha fazla marjinal maliyetlerde azalmaya sebep olmaktadır. Marjinal maliyetler ortalama maliyetlerin altında ve fiyat marjinal maliyete eşitleniyor ise, toplam hasılat toplam maliyetlerden daha azdır. Yinede, teknolojik ilerlemelerden kaynaklanan marjinal maliyet düşmesine rağmen, telekomünikasyon hatlarının geleneksel olarak fiyatları düşmemektedir.

3.6. Tıkanık Ağ Kaynaklarının Fiyatlandırılması

Tıkanıklık problemini fiyatlandırma ile çözen yaklaşımların dışında yaklaşımlar da vardır. Bir tanesi, uygun olmayan davranışları cezalandırmak için sosyal normlar yaratmaktır. Böyle normlar tekrar eden ilişkilerin olduğu gruplarda işleyebilir; fakat milyonlarca kullanıcının olduğu bir sisteme muhtemelen ölçeklenemez.²⁹

Tayınlama veya kota sistemi bir başka yöntem olabilir. Göreceli olarak tayınlamayı uygulamak daha kolaydır. Dosya sunucularında, Web sunucularında ve diğer ağ hizmetlerinde ek kullanıcılar sistem doluyken kabul edilmemektedir.³⁰

Tayınlamanın ve kotanın basitliğine rağmen, iktisatçılar arasında fiyat mekanizmasının tıkanıklığı alt etmede uygulanacak favori yollardan biri olduğu eğilimi genel kabul görmektedir. Tıkanıklık fiyatlarının önemli bir özelliği yalnızca kullanımı azaltması değil aynı zamanda kapasite genişlemesi için gerekli hasılatı sağlamasıdır. Gerçekten de, belirli koşullar altında sabit kapasite için optimal tıkanıklık fiyatları kapasite genişlemesinin finansmanı için gerekli hasılatı sağlamaktadır (Varian ve MacKie-Mason (2000)).

²⁹ Cezalandırma adı altında olmasa bile, yasaklama olarak adlandırılacak bir durum Yıldız Teknik Üniversitesinde söz konusudur. Bilgi İşlem Merkezinin 1999 yılında aldığı bir karar ile IRC ve ICQ uygulamaları Üniversite ağıında kullanılmaması için gerekli işlem yapılmıştır. Uygulamalar, “port=21” i kullanmaktadır. Firewall uygulamaları ile bu port kapatılmış ve kullanıcılar chat ve iletişim sağlayan programları kullanamamaktadır. Tıkanıklık problemi için bir adım atılmış ve yasaklama akademik faaliyetler için bant genişliğinin etkin kullanılması sağlanmıştır.

Ayrıntılı biçimde tıkanık kaynakların fiyatlandırılması konusundaki modellerden birini ayrıntılı şekilde inceleyeceğiz. Model, Varian ve MacKie-Mason (2000) alınmıştır.

3.6.1. Model

x_i ; i bireyinin ağ kaynağı olsun ve,

$$X = \sum_{j=1}^n x_j \quad (3.1)$$

kaynağın toplam kullanımı olsun. Kullanıcı kendi kullanımı ve gecikme ile ilgilenmektedir. Gecikme genel tıkanıklık maliyeti olarak incelenmektedir. Gecikme, toplam kullanımın kapasiteye bölümü olarak tanımlanan ($Y=X/K$), birim kapasite başına kullanıma bağlıdır. Tüketicilerin tercihleri $u_i(x_i, Y) + m_i$ fayda fonksiyonu ile gösterebiliriz. m_i , kullanıcıların diğer mallara harcadığı paradır. $u_i(x_i, Y)$, x 'in diferansiyeli alınabilir konkav fonksiyonu ve Y 'in azalan konkav fonksiyonudur. $c(K)$ kapasite sağlama maliyeti olsun. Basitlik için, hizmeti sağlama maliyeti olarak alınmıştır. Bu varsayımlar altında birçok ağ kaynağının mantığı görülebilmektedir. Örneğin, ftp sunucusunu düşünelim. x_i , i kullanıcıya transfer edilen byte sayısı olur ve K sunucunun kapasitesidir. X bütün kullanıcılara transfer edilen toplam bytettir.

3.6.2. Etkin Kullanım ve Kapasite

Veri kapasite K 'da etkin kullanımı inceleyelim. Tanım gereği, etkinlik yararların toplamı eksi maliyetlerin maksimizasyonudur. Derneşik net yararlar $W(K)$ olarak;

$$W(K) = \max_{x_j} \sum_{j=1}^n u_j(x_j, Y) - c(K) \quad (3.2) \text{ yazılır.}$$

Birinci dereceden koşullar;

$$\frac{\partial u_i(x_i, Y)}{\partial x_i} = -\frac{1}{K} \sum_{j=1}^n \frac{\partial u_j(x_j, Y)}{\partial Y} \quad (3.3) \text{ bulunur.}$$

i kullanıcısı sistemi kullanımından elde ettiği marjinal faydanın diğerlerine empoze ettiği marjinal maliyetlere eşit oluncaya kadar kullanılmalıdır.

Çözümü “gölge fiyat” tanımlayarak elde edebiliriz;

$$p_e = -\frac{1}{K} \sum_{j=1}^n \frac{\partial u_j(x_j, Y)}{\partial Y} \quad (3.4) \text{ olur.}$$

Gölge fiyat, diğer kullanıcılara empoze edilen toplam marjinal maliyeti ölçmektedir. i 'den bağımsızdır. i kullanıcısına p_e fiyatı verilsin. Bireyin maksimizasyon problemi,

$$\max_{x_j} u_i(x_i, Y) - p_e x_i \quad (3.5) \text{ olacaktır.}$$

Birinci-dereceden koşul;

³⁰ Birçok dosya transferi sağlayan sunucuya bağlanacak kullanıcı sayısı kısıtlanmaktadır.

$$\frac{\partial u_i(x_i, Y)}{\partial x_i} - \frac{1}{K} \frac{\partial u_j(x_j, Y)}{\partial Y} = p_e \quad (3.6) \quad \text{elde edilir.}$$

Kullanıcı sayısı n 'nin artması eşitlik 3.6'daki farkı eşitlik 3.2'deki sonuçtan dolayı sıfırlayacaktır. p_e fiyatı bütün kullanıcılara aynı fiyatın uygulanabilmesi için seçilmiştir.

3.6.3. Kapasite Genişlemesi

Eşitlik (4.2)'deki maksimizasyon probleminde, $W(K)$ veri bir kapasite K için maksimum refah olarak kullanılmıştır. Kapasiteyi değiştirirsek refaha ne olacaktır? Eşitlik (2)'nin K 'ya göre diferansiyelini alırsak,

$$W'(K) = - \sum_{j=1}^n \frac{\partial u_j(x_j, Y)}{\partial Y} \cdot \frac{X}{K^2} - c'(K),$$

Gölge fiyat tanımından hareketle,

$$W'(K) = p_e \cdot \frac{X}{K} - c'(K) \quad (3.7) \quad \text{olur.}$$

Yalnızca ve yalnızca $p_e X - c'(K) \cdot K > 0$ olursa, $W'(K) > 0$ olur. Yani, yalnızca ve yalnızca tıkanıklık ücreti $p_e X$ 'den elde edilen hasılat kapasite değerinin ($c'(K) \cdot K$) geçerse, genişleyen kapasite refahı artıracaktır. Kapasite, marjinal maliyetini kullanarak değerlendirilmektedir.

3.6.4. Rekabetçi Piyasada Fiyatlandırma

Her üretici iki kısımlı tarife kullanmaktadır. "abone" ücreti (q) her ay alınmaktadır. Buna ek olarak, $p x_i$ kullanım ücreti alınsın. Temsili bir üreticinin karı,

$$\pi = pX + nq - c(K) \quad (3.8) \quad \text{olarak yazılır.}$$

Burada, pX kullanıma duyarlı ücret tarafından toplanan hasılat, nq bağlantı ücretinden toplanan hasılat ve $c(K)$, K kapasitesini sağlamam maliyetidir. Bunlar, ağ erişimi ve kullanım için doğal bir biçimdir.

3.6.4.1. Tüketici Optimizasyonu

i kullanıcısı fayda maksimizasyon problemi hangi ağ kaynağının ne kadar kullanılacağını seçmektir. Potansiyel olarak, birçok arz edenin farklı seviyelerde birim kapasite başına kullanımı vardır. Temsili arzıcının Y birim kapasite başına kullanımı ile ($p(Y)$, $q(Y)$) fiyatını teklif edecektir. Tüketicinin maksimizasyon problemi,

$$\max_{x_i, Y} u_i(x_i, Y) - p(Y)x_i - q(Y) \quad (3.9) \quad \text{olur.}$$

Birinci-dereceden koşullar;

$$\frac{\partial u_i(x_i, Y)}{\partial x_i} - p(Y) = 0 \quad (3.10),$$

ve

$$\frac{\partial u_i(x_i, Y)}{\partial Y} - p'(Y) - q'(Y) = 0 \quad (3.11) \text{ bulunur.}$$

Eşitlik (3.10) her kullanıcının ek kullanımının değeri fiyata eşit olana kadar kaynakları kullanacağını ifade etmektedir. Marjinal fayda fiyat eşitliği söz konusudur. Eşitlik (3.11), tüketicinin gecikme seçimi, artan gecikmenin marjinal maliyetinin azaltılmış harcama ($p'(Y)+q'(Y)$) tarafından tazmin edilmesi koşuluna bağlı olduğunu ifade etmektedir. İnternete bağlanan bütün tüketicileri düşünürsek,

$$p'(Y)X + nq'(Y) = \sum_{j=1}^n \frac{\partial u_j(x_j, Y)}{\partial Y} \quad (3.12) \text{ yazılır.}$$

3.6.4.2. Üretici Optimizasyonu

Temsili üretici K kapasitesini ve kullanıcılara ne kadar bant-genişliği arz edeceğini seçmektedir. Rekabet eden birçok üretici olduğunu varsayalım. Fiyat alıcı olsunlar. Maksimizasyon problemi X ve K 'nin seçilmesidir. Böylece;

$$\max_{X, Y} p(Y)X - nq(Y) - c(K) \quad (3.13)' \text{dir.}$$

Birinci-derece koşullar,

$$p(Y) + p'(Y)\frac{X}{K} + n\frac{q'(Y)}{K} = 0 \quad (3.14)$$

ve,

$$-p'(Y)\left(\frac{X}{K}\right)^2 - nq'(Y)\frac{X}{K^2} = c'(K) \quad (3.15) \text{ bulunur.}$$

Eşitlik (3.14) ve (3.15),

$$p(Y) + [p'(Y)X + nq'(Y)]\frac{1}{K} = 0 \quad (3.16),$$

ve

$$-[p'(Y)X + nq'(Y)]\frac{X}{K^2} = c'(K) \quad (3.17) \text{ olarak yazılabilir.}$$

Eşitlik (3.6) ve (3.7)'den hareketle,

$$p(Y) = \frac{\partial u_i(x_i, Y)}{\partial x_i} = -\frac{1}{K} \sum_{j=1}^n \frac{\partial u_j(x_j, Y)}{\partial Y} \quad (3.18),$$

ve,

$$-Y \sum_{j=1}^n \frac{\partial u_j(x_j, Y)}{\partial Y} = c'(K) \quad (3.19) \text{ yazılır.}$$

Eşitlik (3.18) ile (3.3)'ü karşılaştırdığımızda, rekabetçi fiyat optimal tıkanıklık derecesinde sonuçlanacaktır. (3.18) ve (3.19) ile birleştirecek,

$$p(Y)X = c'(K)K \quad (3.20) \text{ bulunur.}$$

Eşitlik (3.20) optimal kapasite kuralına karşılık gelmektedir.

Modelde rekabetçi arz eden zorunlu olarak sosyal açıdan optimal fiyat ile işlem yapmaktadır. Piyasa fiyatının toplam tıkanıklık maliyetine eşit olması önemlidir. $-(1/K)\sum_j \partial u_j / \partial Y$ ifadesi ek bir kullanım satmak isteyen hizmet sağlayıcıya diğer kullanıcıların ödeme isteğini göstermektedir. Bu ifade bir kullanıcının ödeme isteği olan fiyattan küçük ise, sağlayıcı daha fazla kullanıma izin verecektir. Ödeme istekleri dengelendiğinde, ek kullanım da sona erecektir.

Giriş engeli olmadığı durumda, firmalar karların sıfır olduğu noktaya kadar endüstriye girmektedirler. Buna göre,

$$p(Y)X + nq(Y) - c(K) = 0 \quad (3.21) \text{ olur.}$$

$p(Y)$ ifadesini yukarıda hesaplanan ile değiştirirsek,

$$nq(Y) = c(K) - c'(K)K \quad (3.22) \text{ yazılır.}$$

Her tarafı $c(K)$ 'ya bölersek,

$$\frac{nq(Y)}{c(K)} = 1 - \frac{c'(K)}{c(K)/K} = 1 - \frac{1}{e} \quad (3.23) \text{ bulunur.}$$

e , ölçek esnekliğidir (marjinal maliyetin ortalama maliyete bölümü). Kapasitenin marjinal maliyeti ortalama maliyete göre küçük ise, abone ücreti hizmeti sağlamanın bütün maliyetini kapsayacaktır. Büyük olduğunda, kullanım ücreti toplam maliyetlere katkıda bulunacaktır.

Şu ana kadar ideal rekabetçi endüstri üzerine düşünülüyor. Gerçekte, daha büyük firmalar daha düşük maliyetlerde üretim yapıyorlarsa, küçük firmalara karşı fiyatları düşürebilirler. Bu noktada, piyasada egemen tek bir firma kalma eğilimi olabilir. Düzenlemelerin, anti-tröst politikalarının olması egemen tek bir firma eğilimi olarak bahsedilmesine olanak tanımaktadır.

3.7. İki-kısmılı Fiyatlandırma

Varian ve MacKie-Mason (2000) iki kısmılı fiyatlandırmayı kullanmıştır. ISS firmalarının ilk başlarda uyguladığı bir yöntemdir. Etkinlikten çok kapasite maliyetlerini karşılamada kullanılmaktadır. İki-kısmılı fiyatlandırmada, malı birörnek fiyatla tüketmek için sabit bir ücret veya giriş ücreti gerekmektedir ve daha sonra tüketilen miktara göre değişen fiyat vardır. İki-kısmılı fiyat yalnızca tüketicilerin satın alım miktarlarını etkilemez; aynı zamanda tüketilen miktarlar ve malı tüketen tüketicilerin sayısı da etkilenmektedir (Ng ve

Weisser (1974): 269). İki-kısımlı fiyatlandırma konusunda birçok çalışma vardır.³¹ Bu açıdan, iki-kısımlı fiyatlandırma İnternet kullanımı için uygun olabilir. Hem ağ dışsallıklarından dolayı tüketici sayısını öne çıkaracaktır; hem de ikinci-en iyi fiyatlandırma (second best pricing) olması açısından alternatif model olarak sunulabilecektir. İnternet hizmeti alımında tüketicilerin bağlanılan zamanla fiyatlandırma modelinde kısıtlanması söz konusudur. Halen yollanan paket açısından modelleme teknolojik olarak imkansız görünmektedir.

Maliyetler kullanıcı sayısı olduğu kadar tüketilen birim sayısına da bağlıysa, iki-kısımlı fiyatlandırma kullanmak olanaklıdır. Tüketiciler, $0 \leq \theta \leq 1$ olan θ endeksine göre, İnternet için zevkleri farklıdır. Diğer mallarda gelir etkisi olmadığı varsaymaktayız. θ endeksi $f(\theta)$ yoğunluk fonksiyonu ile dağılmaktadır. θ endeksine sahip bir bireyin talebi,

$$q = q(p_n, p_q, \theta) \quad (3.24) \quad \text{olacaktır.}$$

Endeksi $\hat{\theta}$ seviyesinin altında olan bireyler p_q fiyatından q birim tüketmek için, p_n ücretini ödemeyeceklerdir. “Sona eren (cutoff)” $\hat{\theta}$ endeksi marjinal kullanıcıya aittir ve $\hat{\theta}$ açıkça p_n ve p_q fiyatına bağlıdır. Daha fazla ilginç olduğu için $0 < \hat{\theta} < 1$ varsayılacaktır. $\hat{\theta} = 0$ ve $\hat{\theta} = 1$ daha basit durumlardır. Bu şartlar altında, toplam sürekli müşteriler ve piyasa talep fonksiyonu,

$$n(p_n, p_q) = \int_{\hat{\theta}(p_n, p_q)}^1 f(\theta) d\theta \quad (3.25),$$

ve

$$Q(p_n, p_q) = \int_{\hat{\theta}(p_n, p_q)}^1 q(p_n, p_q, \theta) f(\theta) d\theta \quad (3.26) \text{ yazılacaktır.}$$

Toplam sürekli müşteriler ve piyasa talep fonksiyonu $Q_{p_n} < 0$, $Q_{p_q} < 0$, $n_{p_n} < 0$, $n_{p_q} < 0$ ile sürekli varsayılmıştır. $C(n, Q)$ toplam maliyeti ile, firmanın karı ($TR - TC$),

$$\pi = p_n n(p_n, p_q) + p_q Q(p_n, p_q) - C(n, Q) \quad (3.27) \text{ olur.}$$

q kadar tüketimin refahını göstermek için, dolaylı fayda fonksiyonunu $V(p_q, m - p_n \theta)$ kullanırız. Her zamankinden farklı olarak, hiç İnternete bağlanmama faydasını çıkarırız. Böylece, bireysel tüketici artığı,

$$S(p_q, p_n, m, \theta) = w(m) [V(p_q, m - p_n \theta) - V(\infty, m, \theta)] \quad (3.28) \text{ olur.}$$

$w(m)$; m gelirine sahip veri bir bireyin sosyal ağırlığı veya bu birey için gelirin sosyal marjinal faydasıdır. Refah ağırlığının, gelirin karşılıklı marjinal faydalarına eşit olduğu varsaymaktayız, ya da $w = 1/\mu$, ve $\partial V/\partial p_n = -\mu$, $w(m)\partial V/\partial p_n = -1$ 'e eşittir. $\partial V/\partial p_q = -\mu q$ 'dan,

³¹ İki-kısımlı tarife için bakınız. (Brown ve Geoffrey (1980), Cassou ve Hause, (1999), Coyte ve Lindsey (1988), Faulhaber ve Panzar (1977), Gabrielsen ve Sorgard (1998), Littlechild (1975), Liu (1993), Murphy (1977), Oi (1971), Okuno (1979), Panzar ve Sibley (1989), Shaffer (1992), Schmalensee (1981), Vogelsang (1989), Vohra (1990)).

$w(m) \partial V / \partial p_q = -q$ 'ya eşittir. Sonuç olarak, $S_{p_n} = -1$ ve $S_{p_q} = -q$ 'dur. $m S(p_q, p_n, \theta)$ 'de tüketimde gelir etkisi olmaması için gizlenmelidir. Veri gelir dağılımı koşullarında, $\partial S / \partial \theta = S_\theta > 0$ varsayımı ile tüketicinin refahı,

$$\int_{\mathcal{B}(p_n, p_q)} S(p_n, p_q, \theta) f(\theta) d\theta \quad (3.29) \text{ olacaktır.}$$

Karların B gibi bir sabit miktarda olduğunu kabul ederek, sosyal refahı maksimize edelim. Ölçeğe göre artan getiri ile, açık olmayan kısıt ($B = 0$) altında, amacımız maksimum etkinlik için fiyatlandırmayı sağlamaktır. Bazı sabit maliyetlerinde dahil olduğu ölçeğe göre sabit getiri durumunda pozitif kara sahip firmalar var ise, ikinci-en iyi problemi vardır. Kar kısıtı ile refahı maksimize edelim. Lagrange denklemi,

$$L(p_n, p_q, \lambda) = C + \pi + \lambda(\pi - B) \quad (3.30) \text{ yazılır.}$$

(4.27) ve (4.28)'yi (4.30)'da yerine koyup, diferansiyelini alırsak,

$$- \int_{\mathcal{B}} f(\theta) d\theta + (1 + \lambda) \left[(p_n - c_n) \frac{\partial n}{\partial p_n} + n + (p_q - c_q) \frac{\partial Q}{\partial p_n} \right] = 0 \quad (3.31),$$

ve

$$- \int_{\mathcal{B}} qf(\theta) d\theta + (1 + \lambda) \left[(p_n - c_n) \frac{\partial n}{\partial p_q} + n + (p_q - c_q) \frac{\partial q}{\partial p_q} + Q \right] = 0 \quad (3.32) \text{ olur.}$$

c_n ve c_q marjinal maliyetlerdir. (4.31) ve (4.32) basitleştirmek için,

$$\left(\frac{p_n - c_n}{p_n} \right) \varepsilon_{nn} + \left(\frac{p_q - c_q}{p_q} \right) \varepsilon_{nq} = \frac{-\lambda}{1 + \lambda}, \quad (3.33)$$

ve

$$\left(\frac{p_n - c_n}{p_n} \right) \varepsilon_{qn} + \left(\frac{p_q - c_q}{p_q} \right) \varepsilon_{qq} = \frac{-\lambda}{1 + \lambda} \quad (3.34) \text{ yazılır.}$$

$\varepsilon_{nq} = (\partial n / \partial p_q) p_q / n$ 'dir (Diğer esneklikler de aynı yöntemle hesaplanmıştır.) ve

$\varepsilon_{nq} = \varepsilon_{qn} (p_q Q / p_n N)$ 'dir. Eşanlı olarak eşitlik (3.33) ve (3.34)'ü çözersek fiyat-maliyet marjı,

$$\left(\frac{p_n - c_n}{p_n} \right) = \left(\frac{-\lambda}{1 + \lambda} \right) \frac{\varepsilon_{qq} - \varepsilon_{nq}}{\varepsilon_{nn} \varepsilon_{qq} - \varepsilon_{qn} \varepsilon_{nq}} \quad (3.35),$$

ve

$$\left(\frac{p_q - c_q}{p_q} \right) = \left(\frac{-\lambda}{1 + \lambda} \right) \frac{\varepsilon_{nn} - \varepsilon_{qn}}{\varepsilon_{nn} \varepsilon_{qq} - \varepsilon_{qn} \varepsilon_{nq}} \quad (3.36) \text{ bulunur.}$$

Bir hizmet için iki-kısımlı fiyat vardır. İki-kısımlı fiyatın her kısmı ayrı hizmetlerin Ramsey fiyatı gibi ayarlanmıştır.³² İki-kısımlı fiyatta esnekliklerin önemli özellikleri olabilir. Örneğin, İnternet'e erişim talebiniz inelastik olabilir. Ancak, elektronik posta kullanarak işlemlerinizi hallederek fazla kapasite kullanmayabilirsiniz. Görüntü transmisyonunu kullanmayı düşünmeyebilirsiniz. Bu açıdan, n için talep inelastikken, q için esnek olabilir.

Schmalensee (1981) çalışmasındaki modele benzer bir modelle hareket ederek, iki-kısımlı fiyatlandırmaya daha fazla açıklama getirebiliriz. $\theta = \hat{\theta}$ ile marjinal tüketici için, $S(p_q, p_n, \theta) = 0$ 'dır. $\hat{\theta} = \hat{\theta}(p_n, p_q)$ altında, p_n ve p_q 'ya göre diferansiyeli,

$$\hat{\theta}_{p_n} = 1 / S_{\hat{\theta}}(p_n, p_q, \hat{\theta}) \quad (3.37),$$

ve

$$\hat{\theta}_{p_q} = q(p_n, p_q, \hat{\theta}) / S_{\hat{\theta}}(p_n, p_q, \hat{\theta}) = \hat{q} \hat{\theta}_{p_n} \quad (3.38) \quad \text{elde edilir.}$$

$\hat{\theta}$ 'de bir değişme n 'de değişimi ifade ettiğinden, eşitlik (3.38),

$$n_{p_q} = \hat{q} n_{p_n} \quad (3.39) \quad \text{anlamına gelir.}$$

Telafi edilmiş türevi,

$$\bar{Q}_{p_q} = Q_{p_q} - \frac{n_{p_q}}{n_{p_n}} Q_{p_n} \quad (3.40) \quad \text{tanımlanır.}$$

n 'yi sabit tutmak için p_n değiştirilmektedir ve telafi edilmiş talep esnekliği tanımlamak için kullanılmaktadır,

$$E_{qq} = \bar{Q}_{p_q} p_q / Q = \left[Q_{p_q} - \frac{n_{p_q}}{n_{p_n}} Q_{p_n} \right] p_q / Q \quad (3.41).$$

n 'nin p_n 'ye göre miktar-sabit türevini (\bar{n}_{p_n}) elde edip, telafi esnekliğini tanımlamada kullanırız;

$$E_{nn} = \bar{n}_{p_n} p_n / n = \left[n_{p_n} - \frac{Q_{p_n}}{Q_{p_q}} n_{p_q} \right] p_n / n \quad (3.42) \quad \text{olur.}$$

Fiyata göre miktarın türevi gelir etkisinin olmadığı durumda iki kısma bölünebilir.

$$Q_{p_q} = \hat{q} n_{p_q} + \psi \quad (3.43) \quad \text{yazılır.}$$

$$\psi = \int_{\hat{\theta}}^1 q_{p_q} f(\theta) d\theta \quad (3.44) \quad \text{dür.}$$

Eşitlik (3.39), (3.40), (3.42) ve (3.43)'ü kullanarak, (3.36)'daki fiyat kuralı,

³² Ramsey fiyatlandırma ikinci-en iyi fiyatlandırmanın ilk örneklerindedir.

$$\left(\frac{p_n - c_n}{p_n} \right) = \frac{\lambda}{1 + \lambda} \left(\frac{1}{E_{nn}} \right) \frac{[(\bar{q} - \hat{q})Q_{p_n} - \psi]}{Q_{p_q}} \quad (3.45) \quad \text{olacaktır.}$$

Tüketilen ortalama miktar $\bar{q} = Q/N$ 'dir. $\lambda > 0$, $E_{nn} < 0$, ve $Q_{p_q} < 0$ durumunda, $p_n - c_n$ farkının işareti ile $[(\bar{q} - \hat{q})Q_{p_n} - \psi]$ farkının işareti aynıdır. $\psi < 0$ olduğundan, alıcılar özdeş iken beklenen $\bar{q} = \hat{q}$ ise, $p_n - c_n$ pozitif olmalıdır (Oi, 1971). $\bar{q} < \hat{q}$ ise, marjinal kullanıcıların tüketimi ortalama kullanıcıların tüketiminden daha büyüktür. $Q_{p_n} < 0$ olduğundan, $p_n - c_n$ pozitif olmalıdır. $\bar{q} > \hat{q}$ ise, $p_n - c_n$ 'nin işareti $(\bar{q} - \hat{q})Q_{p_n}$ ve ψ 'nin büyüklüğüne bağlıdır.

Eşitlik (3.36)'yı (3.39) ve (3.41)'i kullanarak farklı bir biçime çevirebiliriz.

$$\left(\frac{p_q - c_q}{p_q} \right) = \frac{\lambda}{1 + \lambda} \left(\frac{1}{-E_{qq}} \right) \left(\frac{\bar{q} - \hat{q}}{\bar{q}} \right) \quad (3.46) \quad \text{olur.}$$

$\lambda > 0$, $E_{qq} < 0$ olduğundan, $p_q - c_q$ ile $(\bar{q} - \hat{q})$ farkı aynı işarete sahip olmalıdır. $\bar{q} = \hat{q}$ ise, birim başına fiyat maliyete eşittir ya da $p_q = c_q$ 'dur. $\bar{q} < \hat{q}$ ise, $p_q < c_q$ olacak ve kaybı düzeltmek için $p_n > c_n$ ihtiyaç duyulmaktadır. $\bar{q} > \hat{q}$ ise, $p_q > c_q$ olacak ve $p_n - c_n$ 'nin işareti negatif ya da pozitif olacaktır.

Eşitlik (4.46)'daki Ramsey kuralının altında yatan mantığı görmek için, marjinal kullanıcı görsel olarak hiçbir şey tüketmesin. p_n çok küçük ise olabilir. \hat{q} sıfır olduğu düşünülerek (3.46) en basit Ramsey kuralı biçimini alacaktır. (3.46)'da miktardaki orantılı değişim \hat{q} 'in başlangıç noktasından hesaplanabilir. Miktardaki herhangi bir değişimin $\bar{q} - \hat{q}$ farkına etkisi vardır. Miktarla minimum seviyeye yönlendirilmiş esnekliği,

$$E'_{qq} = \bar{Q}_{p_q} p_q / (\bar{q} - \hat{q})n \quad (3.47) \quad \text{tanımlayalım.}$$

Böylece,

$$\left(\frac{p_q - c_q}{p_q} \right) = \left(\frac{\lambda}{1 + \lambda} \right) \left(\frac{1}{-E'_{qq}} \right) \quad (3.48) \quad \text{olur.}$$

$q_{\theta} < 0$ olduğunda, marjinal kullanıcılar ortalama kullanıcılardan daha fazla tüketmektedirler. O zaman, $p_q < c_q$ varken $(-E'_{qq})$ negatif olacaktır.

Internet için, bağlantı ücreti ve dolaşım ücreti diyebileceğimiz bir ayırım söz konusudur. İlk çıkış örneği Disneyland olmasına karşılık Internet de uygulanabilirliği vardır. Birçok ISS piyasanın ilk başlarda fiyatlandırma stratejisi ararken bu modelden yararlanmışlardır. Ancak, rekabetin yoğunluğundan dolayı pek rağbet görmemektedir.

3.8. Sonuç

Fiyatlandırma önerilerini ayrıntılı bir biçimde inceledik. Akıllı piyasa çözümü sosyal ve iktisadi açıdan etkinliği sağladığı iddiasındadır. Modelin en büyük problemi şu anda varolan Internet protokolü ile işlem yapılamamasıdır. Trafığe-dayalı ve transfer-oranı fiyatlandırması önerileri telefon için tasarlanmış modellerin Internete uygulamasıdır. Modellerin akıllı piyasadan farkı fiyatlandırmanın dinamik bir süreç içerisinde kullanıcılar tarafından yapılmıyor olmasıdır. Çok-kısmli tarife tavsiye edilmektedir. Ancak, çok kısmli tarifede değişen kısmi etkileyen faktörlerin hesaplanması varolan Internet protokolü ile zordur. Yöntem açısından sosyal maliyetleri de içermesi açısından doğru olmasına rağmen zorluklardan dolayı problemlidir. Düz-minimalist yaklaşım daha radikal önerileri sunmaktadır. Ulusallaştırma, anında vergileme gibi yöntemler ön plana çıkmaktadır. Matematiksel modelini de gösterdiğimiz MacKie-Mason ve Varian (1995) dayalı kısımda tıkanık ağ kaynaklarının fiyatlandırılması incelenmiştir. Ayrıntılı incelemenin yapılmış olmasının nedeni iki-kısmli tarifenin Internet fiyatlandırmasından bağlanılan saat miktarı ile birçok ISS tarafından kullanılıyor olmasıdır.

Feldstein yaklaşımı olarak adlandırılan, ancak burada ayrıntılı şekilde incelemediğimiz, yukarıdakilerden yöntem olarak farklı bir fiyatlandırma modeli de vardır. Nogueira ve Cavalcanti (1998) bu yaklaşımı kullanan bir çalışmadır. Fiyatlandırma sorununa eşitlik faktörünü de katarak işlem yapan bir modeldir. Yine, burada değinmediğimiz, Gupta, Stahl ve Whinston (1996) Internet için bir fiyatlandırma simülasyonu modellemiştir.

4. ALTERNATİF FİYATLANDIRMA MODELLERİ

Fiyatlandırma bir sanattır (Nagle, 1984). İktisatçı her şeyin fiyatını bilen hiçbir şeyin değerini bilmeyen birisidir (Faulhaber, 1990). Fiyat sisteminin rolü, değeri sağlamaktır. Fiyatlar her türlü mal için önemlidir. Özel, kamu, hükümetin ürettiği şeyler, üniversitenin ürettiği şeyler, hatta iktisatçıların ürettiği şeyler bu kapsama dahildir. Çoğu zaman fiyatların olmaması sıfır fiyat; “serbest mal”, ya da sonsuz fiyat; “yasak mal” anlamına gelmektedir. (Faulhaber, 1990).

Fiyatlar ekonomik etkinliği sağlamalıdır. Ekonomik etkinlik için kriterlerimizi inceleyelim:

- a) Malın üreticisi (firma, hükümet, üniversite) malı üretmek için minimum kaynak kullanmaktadır (israfın olmaması).
- b) Üreticiler maliyeti-minimize eden kaynak karışımını kullanmaktadır (Sermaye pahalı, emek ucuz ise, daha fazla emek kullanılır).
- c) Doğru mal karışımı üretilmektedir (Ayakkabı fabrikası yarı yarıya sağ ve sol ayakkabı üretmektedir).
- d) Malı en çok değeri verenler tüketmektedirler (Ben futbol topu bir başkası da golf sopası istiyorsa, top bana sopa değerine verilir, tersi olmaz).

İlk iki kriter teknik etkinlik, son iki ise tahsis etkinliğidir. İlk iki kriter kaynak korumasını, son iki sosyal değeri ifade etmektedir. Sosyal değer, malın ya da hizmetin tüketicisine değeridir. Fiyat sistemi bu kriterleri yerine getirmektedir.

Fiyatlar sinyal olarak görülmektedir. Tüketiciler her maldan ne kadar tüketeceklerine karar verirler; son satın aldıkları birimin (marjinal) değeri malın fiyatına eşittir. Üretici açısından satış fiyatı üretilen son birimin maliyetine eşittir. Fiyatların piyasayı süpüren bir fonksiyonu vardır. Yani fiyatlar ekonomik olarak etkin çıktılar üreten üreticiler ve tüketicilerin davranışlarını belirleyen sinyallerdir.

Maliyetleri ifade etmeyen fiyatlar kaynakların etkin olmayan kullanımına neden olabilir. Sıfır fiyat hesaba katıldığında, İnternet trafiğinin sürekli hızlı büyümesi sürpriz değildir. Marjinal maliyetlerle hareket ederek, fiyatların sosyal açıdan etkin çıktığı üreteceğini biliyoruz. Tam rekabetçi piyasa İnternet olayını sorunsuzca halledecektir. Bu noktaya kadar neo-klasik iktisat teorisi İnternet kullanım fiyatlandırması için bunları söylemekteydi. Ancak, tam rekabetçi piyasanın varsayımlarının İnternet için geçerli olmadığını yukarıda anlatmıştık.

Dışsallıkların varlığında, marjinal maliyet fiyatlandırması çalışmamaktadır. Etkin fiyatlandırma kuralı ağ dışsallıkları varlığında nasıl işleyecektir? Ağ dışsallıklarına konu olan bir hizmetin başlangıç periyodu boyunca, maliyet-altı fiyatlandırma iktisadi olarak etkin olabilir mi? Kullanıcılar sübvansede edilebilir mi? Bağlantının sübvansede edilmesi rasyonel

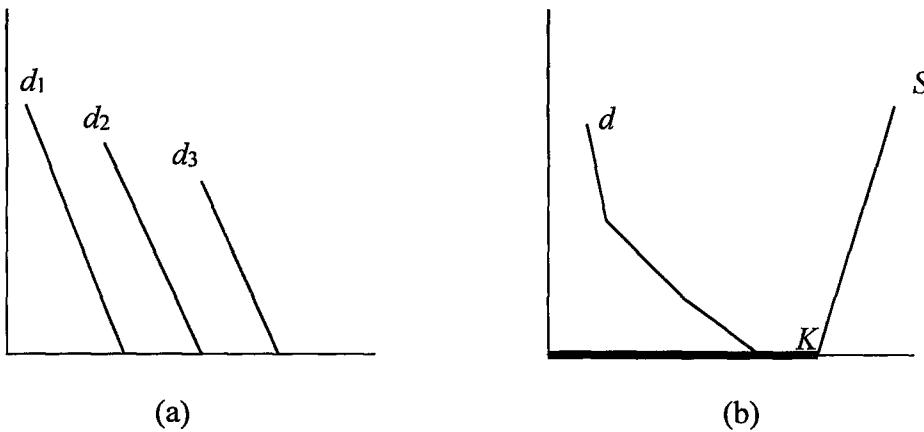
midir? Örneğin, Amerika'da uzun yıllar boyunca telefon ağı sübvansiyon edilmiştir. Ancak günümüzde piyasa penetrasyon oranı %94'lere ulaştığından, sübvansiyona gerek kalmamıştır (Faulhaber, 1990). Sübvansiyonu bir kenara bırakarak fiyatlandırma tartışmasından göz ardı edilmiş bir modele değineceğiz: tepe-noktası fiyatlandırma.

Yukarıdaki bölümde, iktisat literatüründe varolan Internet fiyatlandırma önerileri incelenmiştir. Bu bölümde, Internet için alternatif fiyatlandırma modelleri üzerinde duracağız. Öncelikle, pakete dayalı fiyatlandırmanın analitiği incelenecek ve kısıtlar altında tutarlı olmadığı gösterilecektir. Daha sonra, tepe-noktası fiyatlandırması Internet için kısa dönem sorunları çözebilecek bir alternatif olarak incelenecektir.

4.1. Pakete-Dayalı Fiyatlandırmanın (PUP) Analitiği

PUP'ın birkaç tane problemi söz konusudur. Birincisi, PUP çoklu ortam endüstrilerinin desteğini alan bir öneridir. Endüstrinin maliyetlerinin yüksekliği ile zıtlık oluşturmaktadır. Hizmetlerin kullanılabilmesi için fiyatların aşırı yüksek olmaması gerekmektedir. İkincisi, modellerde bütçe kısıtı, ağ kapasitesi ve zaman kısıtı gibi kavramlar yoktur ve katılması zorunludur. Sonucusu, birçok modelde kapasite genişlemesinin pahalı olduğu varsayılmaktadır. Ancak, otoban yatırımları düşünüldüğünde çokta yüksek olmadığı hiç olmazsa toprak gibi bir üretim faktörünün satın alınması gibi bir zorunluluk yoktur.

Bu koşullar altında, paketler için talep Şekil 4.1'deki gibidir ve yatay eksen kesmektedir. Dikey eksende paket başına maliyet ya da fiyat ve yatay eksende paket sayısı vardır. D talep fonksiyonu d_1, d_2, d_3 talep fonksiyonlarının yatay toplamıdır. Şekil 4.1b'deki gibi, D talep fonksiyonu da yatay eksen kesmektedir. Diğer taraftan, arz fonksiyonu tıkanıklık olana kadar yataydır çünkü tıkanıklık yoksa ek kullanımın marjinal maliyeti sıfırdır. Veri arz eğrisi S göre, (K tıkanıklığın başladığı noktadır) paket başına kullanım ücreti ödenmesine gerek yoktur. Ücret kullanılan paketlerin sayısından bağımsız sabit ücrettir. Düz oranlı fiyatlandırma bir çözümdür.



Şekil 4.1. Internet Kullanım Talebi

4.1.1. Model

Buradaki modelimiz Tanaka (1994)'den aktarılmaktadır. Modele ISS kısmı ve Cournot dengesi açıklamaları ile piyasanın yapısı eklenmiştir.

İki tane hizmetin olduğunu kabul edelim: elektronik posta (x) ve gerçek zamanlı görüntü transferi (y) olsun. x ve y bilgisayar başında harcanan zamanla ölçülmektedir. Örneğin, bir birim e-posta bir saatte okunan ya da yazılan e-posta miktarını, bir görüntü birimi bir saatte tamamlanan transmisyon miktarını ifade etmektedir. " a " ve " A " karşılıklı olarak, x ve y için gerekli paket sayısı olsun. Bir kullanıcı x ve y birim tüketiyorsa, $ax + Ay$ paket tüketecektir. Görüntünün bant genişliği ihtiyacı e-postadan daha fazladır. A ; a 'dan daha büyüktür – 100 kat daha fazla olduğu varsayılmıştır. $U = u(x, y)$ temsili bireyin fayda fonksiyonu olsun. Fayda değeri ile ifade edilmektedir. Bireyler özdeşdir. Fayda tüketilen paketlerin fonksiyonu değil, hizmetler için harcanan zamanın fonksiyonudur.

4.1.1.1. Kullanıcılar

Öncelikle, paket kullanımına dayalı fiyatlandırmayı inceleyelim. Bütçe kısıtımız vardır. Bireyin maksimizasyon problemi;

$$\text{Max } u(x,y) - D \quad \text{kısıt } p(ax+Ay)=M \quad (4.1) \quad \text{olur.}$$

p , paket fiyatı, M bütçe, D her birey için gecikme maliyetidir. $p=0$ ise, optimal x ve y sonsuzdur. Marjinal erişim maliyeti sıfırken tıkanıklık kaçınılmazdır. PUP gereklidir.

Lagrange fonksiyonunu yazarsak,

$$f = u(x,y) - D + \lambda(M - p(ax + Ay)) \quad (4.2) \quad \text{yazılır.}$$

Birinci dereceden koşul;

$$\frac{\partial f}{\partial x} = u_x - \lambda pa \quad (4.3)$$

$$\frac{\partial f}{\partial y} = u_y - \lambda pA \quad (4.4)$$

$$\frac{\partial f}{\partial \lambda} = M - p(ax + Ay) \quad (4.5) \quad \text{bulunur.}$$

Düzenlersek,

$$\frac{\partial u}{\partial y} = \frac{\partial u}{\partial x} = \frac{A}{a} \quad (4.6) \quad \text{'dir.}$$

Varsayım gereği A/a 100'e eşittir. Dengede, görüntü transmisyonunun marjinal faydası e-postaninkinden 100 kat daha fazladır. Bireyler görüntü e-postadan 100 kat daha yararlı ise kullanmaktadırlar.

Lagrange çarpanının anlamını inceleyelim. Birinci dereceden koşuldan hareketle, eşitlik (2)'yi farklı şekilde yazalım:

$$\lambda^* = \frac{u_y}{A} = \frac{u_x}{a} \quad (4.7).$$

(4.3) ve (4.4)'ü x ve y ile çarpıp toplarsak,

$$u_x x + u_y y = \lambda(pax^* + pAy^*) = \lambda^* M \quad (4.8),$$

Buradan,

$$\lambda^* = \frac{u_y}{A} = \frac{u_x}{a} = \frac{u_x x^* + u_y y^*}{M} \quad (4.9) \text{ yazılır.}$$

Eşitlik (4.9), λ^* incelemesinde önemli ipuçları taşımaktadır. Veri bir tüketim seviyesinde, ek e-posta tüketimi ek fayda anlamına gelmektedir. Ancak, ek e-postanın marjinal maliyeti p kadardır. E-posta üzerine lira başına harcamanın marjinal faydası u_x/p . Aynı şekilde, görüntü transmisyonu için, u_y/p olacaktır. Analizde, öne çıkan unsur, tipik ders kitaplarından farklı olarak paket başına fiyatın aynı olmasından dolayı denge analizinde marjinal faydalar öne çıkmaktadır. Fiyatın etkisi iki hizmet seçimi probleminde önemini yitirmektedir.

Bütçe kısıtını zaman kısıtı olarak değiştirelim. Problem,

$$\max u(x,y) - D \text{ kısıt } x + y = T \quad (4.10) \text{ olur.}$$

T ; birey için kullanılabilir zaman miktarıdır. Birinci-dereceden koşul,

$$\frac{\partial u}{\partial y} = \frac{\partial u}{\partial x} \quad (4.11) \text{ bulunur.}$$

Zamanla ifade edildiğinde, marjinal faydalar birbirine eşittir. Her iki kısıtı da kullanırsak, problem;

$$\max u(x, y) - D \quad \text{kısıtlar } (M - p(ax + Ay)) \text{ ve } (T - x - y) \quad (4.12) \text{ dir.}$$

Lagrange fonksiyonu,

$$f = u(x, y) - D + \lambda (M - p(ax + Ay)) + \mu (T - x - y) \quad (4.13) \text{ yazılır.}$$

Birinci-dereceden koşullar,

$$\frac{\partial f}{\partial x} = u_x - \lambda pa - \mu \quad (4.14),$$

$$\frac{\partial f}{\partial y} = u_y - \lambda pA - \mu \quad (4.15),$$

$$\frac{\partial f}{\partial \lambda} = M - p(ax + Ay) \quad (4.16),$$

$$\frac{\partial f}{\partial \mu} = T - x - y \quad (4.17) \quad \text{bulunur.}$$

Çıkartma olarak birinci derece koşullardan (4.14) ve (4.15) incelendiğinde, sonuç

$$\frac{\partial u}{\partial y} - \frac{\partial u}{\partial x} = \lambda p(A - a) \quad (4.18) \quad \text{olur.}$$

λ ; bütçenin marjinal faydasıdır. Eşitlik, görüntü (y) için tüketilen zamanın marjinal faydası e-postadan (x) daha büyüktür. Zaman kısıtı fiyattan bağımsız olduğundan dolayı Lagrange gerek olmadan çözüm yapılmıştır.

Kısıt sayısının amaç fonksiyonundaki bilinmeyen sayısından fazla olmasından dolayı Lagrange çözümü yoktur.

Sonuçta, x^* ve y^* çözümlerini düşünelim. $u^* = u(x^*, y^*)$ kullanıcının İnternetten elde ettiği faydadır. $u^* - D$ net faydadır. $u^* - D > F$ ise, birey İnternete bağlanacaktır. $u^* - D$ bireyin İnternet erişimi için ödeyeceği maksimum fiyattır (rezervasyon fiyatı). İSS tekel ise, fiyat $u^* - D$ olacaktır.

Tüketicinin paket talebi $ax^* + Ay^*$ dır. Bireyin talebi sonlu olduğundan tıkanıklık kaçınılmaz değildir. Kapasite yeterince büyükse, kullanıcı gecikme ile karşılaşmayacaktır. $X=n(ax^* + Ay^*)$ toplam paket talebi olacaktır. Talep ağ kapasitesini aşmazsa, önemli bir gecikme söz konusu olamayacaktır.

4.1.1.2. İSS'ler

Sistemin maliyeti kapasite K 'ya bağlıdır. $c(K)$ maliyet fonksiyonudur. $X=n(ax^*+Ay^*)$ paket talebi K 'yı aşarsa; gecikme olacaktır. D 'nin X/K 'nin bir fonksiyonu olduğunu kabul edelim.

$$D = 0 \quad \Leftrightarrow \quad X \leq K \quad (4.19)$$

$$D(X/K), D' > 0 \quad \Leftrightarrow \quad X > K$$

Toplam fayda maksimizasyon problemi,

$$W = n(u^* - D) - c(K) \quad (4.20) \text{ yazılır.}$$

Birinci-dereceden koşul

$$u^* - D = n(ax^* + Ay^*)D'/K \quad (4.21) \text{ bulunur.}$$

Eşitlik (4.21)'in sol tarafı u^* 'in pozitif olduğu değerden başlayan n 'nin azalan fonksiyonudur. Sağ taraf sıfırdan itibaren n 'nin artan fonksiyonudur. Bundan dolayı, eşitliğin tek bir pozitif çözümü vardır.

Eşitlik (4.21)'in sol tarafı ağa giren yeni kullanıcının marjinal ve ortalama faydasıdır. Sağ taraf $n(\partial D/\partial n)$ olarak yazılabilir. $(\partial D/\partial n)$ ek kullanıcının neden olduğu marjinal maliyettir. Kullanıcı sayısı ek kullanıcıdan alınan faydanın varolan kullanıcı tabanına gecikme olarak ifade edilen maliyete eşit olduğu noktada belirlenmektedir.

Bu noktaya kadar kapasitenin sabit olduğu varsayımı ile hareket etmiş bulunmaktayız. Toplam faydanın K 'ya göre diferansiyelini alırsak,

$$\partial W/\partial K = nD'X/(K^2K) - c' \quad (4.22) \text{ olur.}$$

Eşitlik (4.22) pozitif ise, kapasite K 'yı arttırmak için yatırım yapılmalıdır. Eşitlik (4.21) ile (4.22) yer değiştirirsek,

$$\partial W/\partial K = n(u^* - D)/K - c' \quad (4.23) \text{ bulunur.}$$

Eşitlik (4.23) işareti $c(K)$ fonksiyonunu biçimine bağlıdır. Kapasite artırımının kolay yapılabildiğini düşündüğümüzden, maliyetlerin azalacağını söyleyebiliriz. $c'(K)$ azalacak ya da en azından sabit kalacaktır. $c(K)$ 'yı doğrusal bir fonksiyon olarak kabul edelim., $c(K)=c^*K$. Eşitlik (4.23),

$$\partial W/\partial K = n(u^* - D)/K - c^* \quad (4.24) \text{ olacaktır.}$$

$n(u^* - D)$ bütün kullanıcılar için toplam faydadır. İlk ifade kapasite başına ortalama faydadır. n ; eşitlik (4.21)'den dolayı K oranında değiştiğinden, eşitlik (4.24)'in sağ tarafındaki ilk ifade sabittir. Kapasitenin ortalama faydası sabit olduğundan, marjinal faydası da sabit ve ortalama faydaya eşittir. İkinci ifade marjinal maliyettir. Sosyal refah açısından marjinal maliyetler marjinal faydayı aşıyorsa, kapasite genişlemesi için yatırım yapılmalıdır.

4.1.1.3. Kapasite Seçimi ve Cournot Dengesi

ISS'lerin örtük maliyetlere sahip olduğunu ilk bölümde incelemiştik. Ayrıca, kapasite kısıtı inceleme dışı bırakılmıştır. Kuruluş aşamasında kapasite seçimleri önemlidir. Kapasite kısıtlı modeller genellikle iki safhalı oyunlarla incelenmektedir. Kreps ve Scheinman (1983) modeli kapasite seçim kararı için uygun bir modeldir.

Modelimizde iki ISS'den ($i = 1, 2$) hareketle çıkarsamada bulunacağız. Firmalar kusursuz ikame mallar üretmektedir. z ; bant genişliği kapasitesi olsun. $P(z)$, fiyatın z miktarının fonksiyonu olduğu piyasa talep fonksiyonudur.

İki safhalı rekabet modelinin çalışma düzeni şöyledir. İlk safhada, firmalar eşanlı ve birbirinden bağımsız olarak sonraki üretimi için kapasite inşa etmektedir. z kapasite seviyesine kadar sıfır maliyetle üretilmektedir. i firmasının başlangıç olarak z_i kapasite kurmasının maliyeti $b(z_i)$ dir.

İkinci safhada, her firma rakibinin ne kadar kapasite kurduğunu öğrenir. O zaman, firmalar eşanlı ve birbirinden bağımsız olarak p_i fiyatını seçerler. $p_1 < p_2$ ise, firma 1

$$v_1 = \min(z_1, D(p_1)) \quad (4.25) \text{ kadar satacaktır.}$$

$p_1 < p_2$ ise, firma 2,

$$v_2 = \min(z_2, \max(0, D(p_2) - z_1)) \quad (4.26) \text{ kadar satacaktır.}$$

$p_1 > p_2$ olduğunda simetrik sonuçlar söz konusudur. Sonuç olarak, $p_1 = p_2$ i firması,

$$v_i = \min(z_i, \max(D(p_i)/2, D(p_i)/2 - z_j)) \quad (4.27) \text{ kadar } p_i \text{ fiyatında satacaktır.}$$

Her firma beklenen karlarını maksimize etmeye çalışmaktadır.. Yukarıdaki yapı da ortak bilgi söz konusudur. Etkin-tayınlama kuralı işlemeye başlayacaktır. Tüketiciler ilk

olarak ucuz arz edenin malını satın alacaklardır ve böylece tüketici artığı maksimize edildiğinden, etkinlik sağlanmış olacaktır.³³

$p_1=p_2$ durumu kusursuz mallar varsayımından dolayı önemlidir. İnternete erişim hizmeti de kusursuz ikame mal olarak kabul edilebilir. Kapasite, bütün potansiyel kullanıcıların ağa bağlanacaklarından hareket ederek seçildiğinden ve piyasada çok satıcı olduğundan dolayı, fiyat rekabeti tüketicilerin kolayca firmalarını değiştirdiklerini göstermektedir.

Bu sonuç, Türkiye ISS piyasası açısından çok önemlidir. Kusursuz ikame olma durumu, kullanıcıların firmalar arasındaki tercihlerini çok kolay etkilemektedir. Firmaların fiyatlandırma stratejileri değiştirmesi veya yeni yöntemler bulmasının altında yatan neden budur.

4.1.1.4. Piyasa Yapısı

Tekel. Özel sektörün ISS olarak neler yapacağını inceleyelim. İlk olarak tekeli ele alalım. Tekelci hizmet sağlayıcı, kullanıcının maksimum ödeme isteğine karşılık gelen $u^* - D$ 'yi düz oranlı fiyata eşitleyecektir. Tekelin, kar maksimizasyon problemi,

$$\text{Max Kar} = n(u^* - D) - c(K) \quad (4.28) \text{ yazılır.}$$

Yatay talep eğrisi ile karşılaşan tek el bütün faydaları alacaktır. Kullanıcılar özdeş olduğundan, $u^* - D$ düz oran F^* 'yi aşarsa, bütün kullanıcılar ağa katılacaktır.

Piyasaya Giriş. ISS'lerin rekabet ettiği ve serbest girişin olduğu durumu düşünelim. Varolan ISS kar ediyorsa, piyasa hemen yenileri girecektir. Ek olarak, maliyet fonksiyonunu doğrusal kabul edelim, $c(K) = c^*K$. Böylece, yeni girenler ölçek ekonomilerinin dezavantajları ile karşı karşıya kalmayacaklardır. Her ne kadar zorlayıcı bir varsayım olsa da, ileriki bölümlerde örtük maliyetlerin olduğu durum incelenecektir. Bu varsayımlar altında, varolan ISS girişi engellemek için düz oran F^* 'yi kullanıcı başına maliyetlere kadar indirerek sıfır kar elde etmek zorundadırlar. Buradan,

$$F = c(K)/n_i = c^*K/n_i \quad (4.29) \text{ olur.}$$

i ; ISS'leri belirtmektedir. K_i/n_i bütün sağlayıcılar için aynı olduğundan, gecikme D de hepsi için aynı olacaktır. n_0 potansiyel kullanıcıların sayısı olsun. $\sum n_i < n_0$ durumunda ağa henüz bağlanmamış potansiyel kullanıcılar daha yüksek ücretler teklif edeceğinden denge oluşmayacaktır. Firmalar daha yüksek ödeme isteğini gördüklerinden piyasaya giriş kararı alacaklardır. Aynı şekilde, yatırımlar piyasada potansiyel kullanıcı kalmayınca kadar devam edecektir.

³³ $z_1 < D(p_1)$ olsun. Firma 1 bütün talebini sağlayamaz. Etkin-tayınlama kuralı firma 2 için kalan-talep fonksiyonunu koşul olarak sunacaktır. Buna göre,

$D(p_2) - x_1$ $D(p_2) > x_1$ ise,
 $D_2(p_2) = 0$ $D(p_2) \leq x_1$ ise olacaktır.

Özet olarak, kullanıcıların fayda fonksiyonları tüketilen zamana bağlı ve kapasite genişlemesinin marjinal maliyeti sabit ise, düz-oranlı fiyatlandırma uygundur. Tüketicilerin zaman kısıtları ve hızlı kapasite genişlemesinden dolayı pakete-dayalı fiyatlandırmaya gerek yoktur. İnternet'te kullanıcılar aldıkları/yolladıkları paket sayıları ile ilgilenmemektedirler. Hizmetlerin kalitesi yada türü belirleyici olmaktadır. Sosyal açıdan, görüntü transmisyounun dışsal etkileri göz ardı edilerek tüketilmektedir. Bu noktada, düz oranlı fiyatlandırmanın dezavantajları vardır. Paket sayılarını dikkate almayan tüketiciler aslında diğer tüketicilerin paketlerine gecikme yüklemektedirler. Gecikmenin atlatılması yada dışşallığın içselleştirilmesi için, fiyatlandırma yapısının "öncelikli" olması üzerine 1. Bölümde tartışmaları ele almıştık.

4.2. İnternet İçin Etkin Fiyat

Yukarıda İnternet hizmetlerini ikiye ayırmıştık ve her hizmetin farklı paket ihtiyacının olduğunu varsaymıştık. Bu bölümdeki modelimiz, Nogueira ve Cavalcati (1998) modelinin özelliklerini taşımaktadır. Model, fiyatların marjinal gecikme maliyetlerini içermesi açısından ilginçtir.

n özdeş bireyin İnternet hizmetleri için fayda fonksiyonu,

$$u(q_i) \quad (4.30) \text{ olsun.}$$

q_i ; i tüketicisinin birim zaman başına talep ettiği paket sayısı olsun. Derneşik talep;

$$Q = \sum q_i \quad (4.31) \text{ olur.}$$

Tıkanıklık problemini modellemek için, fiili toplam tıkanıklığı ve ağ utilizasyon seviyesini tanımlamak gerekmektedir. K ; İnternetin fiili toplam kapasitesi olsun. Ağın utilizasyonu,

$$Y = Q/K \quad (4.32) \text{ yazılır.}$$

Tıkanıklık problemi toplam talep (Q), ağın fiili toplam kapasitesinin (K) üstünde ise meydana gelmektedir. Bu durumda, ek bir abonenin talebi inframarjinal tüketicilere dışsal maliyeti ağda yollanan paketlerin gecikmesi olarak iletmektedir. Hizmetin kalitesi toplam talebin seviyesinden etkilenmektedir.

D ; gecikme maliyeti olsun. D ; tüketicilere faydasızlık olarak yansımaktadır. Fayda fonksiyonu,

$$u(q_i) - D \quad (4.33) \text{ olarak yazılır.}$$

Tüketicinin maksimizasyon problemi,

$$\max u(q_i) - D \quad (4.34) \text{ olur.}$$

D 'yi Y 'nin fonksiyonu olarak alırsak, birinci-derece koşul,

$$u'(q_i) - nD'(Y)/K = 0 \quad (4.35) \text{ bulunur.}$$

$nD'(Y)/K$ ifadesi tıkanıklıktan dolayı, bütün abonelere yansıyan toplam gecikme maliyetidir. Bu problemi halletmenin etkin yolu tüketicilere toplam gecikme maliyetine eşit olan bir fiyat sunmaktır. Böylelikle tıkanıklık dışsallığı içselleştirilecektir (Aynı şekilde, Pigouyan vergi de düşünülebilir). p böyle bir fiyat olsun ($p = nD'(Y)/K$). Bireyin maksimizasyon problemi,

$$\max u(q_i) - D - pq_i \quad (4.36) \text{ olur.}$$

Birinci-dereceden koşul,

$$u'(q_i) = nD'(Y)/K \quad (4.37) \text{ bulunur.}$$

Tıkanıklık maliyetini hesaba alarak birey, optimal paket seviyesini seçmektedir.

Piyasada m tane firma olsun. Temsili firmanın toplam kapasite arzı (K) olsun. Firmaların tek farkı kullanıcılara verdikleri gecikme seviyesidir. Tıkanık durumda, firmanın verdiği fiyat gecikme seviyesinin bir fonksiyonudur. Firmalar birbirleriyle gecikme seviyeleri hakkında rekabet etmektedirler.

Gecikmeye-dayalı fiyat farklılaşması olduğu varsayılmaktadır. Fiyatlar $p(D)$ ile gösterilmektedir.

Tüketicinin maksimizasyon problemi

$$\max u(q_i) - D - p(D)q_i \quad (4.38) \text{ olur.}$$

Birinci-dereceden koşul,

$$u'(q_i) = p(D) \quad (4.39)$$

ve

$$-p'(D)q_i = 1 \quad (4.40) \text{ bulunur.}$$

Eşitlik (4.39), paket yollamak için ağın, ekstra paket yollamanın yararı ek birim fiyatına eşit olana kadar kullanılacağını ifade etmektedir. Eşitlik (4.40) gecikme seviyesi olarak bireylerin firmalara bakışının farksız olduğunu söylemektedir.

Firmanın kar maksimizasyonu problemi,

$$\max_{Q,K} p(D(Y))Q - c(K) \quad (4.41) \text{ dir.}$$

Q, K

$c(K)$, kapasite K 'yi sağlamanın maliyetidir. Birinci-dereceden koşullar,

$$-p'(D)D'(Y)Y = p(D) \quad (4.42),$$

ve

$$-p'(D)D'(Y)Y^2 = c'(K) \quad (4.43) \text{ bulunur.}$$

Eşitlik (4.41) yollanan paket için fiyatın kapasite utilizasyonu Y ile ilgili ek gecikmenin değerini ifade etmektedir. Eşitlik (4.43) ek gecikmenin değeri kapasite arzı K ile ilgili marjinal maliyete eşit olduğunu belirtmektedir.

Eşitlik (4.40)'dan hareketle, toplam olarak,

$$-p'(D)Q = n \quad (4.44) \text{ yazılır.}$$

Y 'nin Q ve K 'ya bağımlılığından,

$$P(D) = nD'(Q/K)/K = c'(K)K/Q \quad (4.45) \text{ dir.}$$

Sonuçta, optimal fiyat tıkanıklık ve gecikme seviyesinin optimal karışımını ve optimal kapasite seviyesini belirtmektedir. Bundan başka, $nD'(Q/K)K$ marjinal faydaya eşit olduğundan optimaldir.

Optimal fiyatlar üretimin marjinal maliyetini ve tıkanıklığın marjinal sosyal maliyetini dikkate almalıdır. Pakete-dayalı fiyatlandırmanın optimum erişememesinden dolayı, fiyatlandırma yaklaşımımızı ortaya koymalıyız. Bu noktada, tepe noktası fiyatlandırma modeli hem üretim hem de tıkanıklık maliyetlerini içerecektir.

4.3. Tepe-Noktası Fiyatlandırma

Zaman içerisinde farklılıklar gösteren talep değişimleri ile bağdaşan fiyatlandırma stratejilerinin en önemlilerinden bir tepe-noktası fiyatlandırmasıdır. Teorik olarak İnternet fiyatlandırmasında göz ardı edilse bile, firmalar tarafından kullanıldığı gözlenmiştir. Teknolojik olarak, pakete dayalı fiyatlandırmanın olanaksızlığından dolayı, tepe-noktası fiyatlandırmasının uygulanması daha kolaydır. Uygulama alanlarının geniş olması aslında kapasite sorunu olan alanlarda daha çok uygulandığını göstermektedir. Tepe-noktası fiyatlandırması birçok iktisatçı tarafından incelenmiştir.³⁴ Çalışmaların ana konusu kapasite maliyetinin karı maksimize edecek fiyatları ve satış seviyelerini seçmek için nasıl tahsis edileceğini göstermektedir.

Talebin dalgalanmasını günlük veya mevsimsel olarak düşünelim. Elektrik, ya da doğal gaz talebi günün farklı saatlerinde tepe yapmaktadır. Telekomünikasyon, konumuza en yakın sektör, talebinde tepe saatleri vardır. Yukarıda verilen örneklerde, tepe talebini karşılamak için tepe olmayan üretimi kullanmak imkansızdır çünkü mallar, en azından makul bir maliyetle stoklanamazlar.

Tepe talebi olan malların farklı özellikleri vardır. Üretim tipik olarak yüksek sabit maliyetler ve düşük değişken maliyetlerle şekillendirilmiştir. Ölçeğe göre artan getirinin olduğu birçok durum söz konusudur. Genellikle “doğal tekellerde” görülmektedir. Türkiye’de İnternet ulusal omurgası tekeldir. Ancak, yukarıdaki özellikleri taşıyan ISS piyasası, tepe-noktası fiyatlandırmasını kullandığı halde, rekabetçi bir piyasadır.

³⁴ Boiteux, M. (1949), Buchanan (1966), Hirshleifer (1958), Houthakker (1951), Steiner (1957), Turvey (1968), ve Williamson (1966); tepe-yükü fiyatlandırmasının ilk çalışmaları olarak ifade edilmektedir. Bailey, (1972), Bergstrom, ve MacKie-Mason, (1991), Burness, ve Patrick (1991), Crew (1979), Crew, Fernando, ve Kleindorfer, (1995), Dansby (1978), Gallant ve Koenker, (1984), , Jordan (1983), Keeler ve Small (1977), Kleindorfer, ve Fernando, (1993), Littlechild (1970), Mohring (1970), Neufeld (1987), Panzar (1976), Vickrey, (1985) belli başlılarıdır. Bu konudaki iyi bir deneme için bakınız. Crew, Fernando, ve Kleindorfer, (1995).

En önemli ayırım işletme ve kapasite maliyetlerinde karşımıza çıkmaktadır. Tepe-olmayan talep yalnızca düşük işletme maliyetini öderken tepe talep işletme artı kapasite maliyetini ödemektedir. Fiyat yapısı tepe talebinin tepe olmayan talebe kaymasını sağlamak için dizayn edilmiştir. İnternet açısından, tıkanıklık maliyetlerini işin içine katarsak, tepe talebinde marjinal tıkanıklık maliyetinin de ödemesi düşünülebilir. Ancak, tıkanıklık maliyetlerinin hesaplanması zorluğu söz konusudur.

Geleneksel tepe-noktası fiyatlandırması aşağıdaki gibidir: (Craven, 1985)

1. *Firma Tepe Durumu.* Tepe-olmayan fiyat marjinal maliyete yada kısa dönem marjinal maliyete (SRMC) eşittir ve tepe fiyatı da $SRMC + MCC/a$ ifadesine eşittir (MCC = marjinal kapasite maliyeti ve a tepe periyodunun uzunluğudur).
2. *Kayan Tepe Durumu.* Fiyatlar tepe ve tepe-olmayan talepleri eşitlemek için oluşturulmuştur. SRMC'de tepe-olmayan talep $SRMC + MCC/a$ 'daki tepe talebi aşıyor ise, kullanıcılar her iki periyotta da kapasite maliyetine katkıda bulunacaklardır.

Geleneksel argümanlar tepe periyodu boyunca her fiyatta talebin sabit ve tepe-olmayan periyot boyunca düşük bir seviyede sabit olmasına dayanan modellerdir. Craven (1971) Her fiyatta talebin zaman içerisinde sürekli değiştiği daha gerçekçi bir durumun genel analizini yapmaktadır.

Bazı malların ve hizmetlerin marjinal maliyetleri farklı yerleşimlerde veya günün farklı saatlerinde göze çarpan şekilde değişmektedir. Örneğin, herkes IMKB'de İnternet üzerinden 10-12 ve 14-16 saatleri arasında işlem yapmaktadır. Marjinal maliyetler ek kullanıcı için yüksek olabilir. Gün ya da hafta boyunca düzenli periyodik dalgalanmalar varsa, günün akışına bağlı önceden ayarlanmış fiyatlar mantıksal olarak değişen maliyetleri ifade edebilir. Elektrik talebi, telefon kullanımı ve tabii ki İnternet erişimi örnektir.

Tepe talep periyotları boyunca daha yüksek fiyatlar kullanımı caydırıcı rol oynayacaktır. Boş kapasite zamanını ifade eden tepe-olmayan talep durumunda daha düşük fiyatlar kullanımı teşvik edecektir.

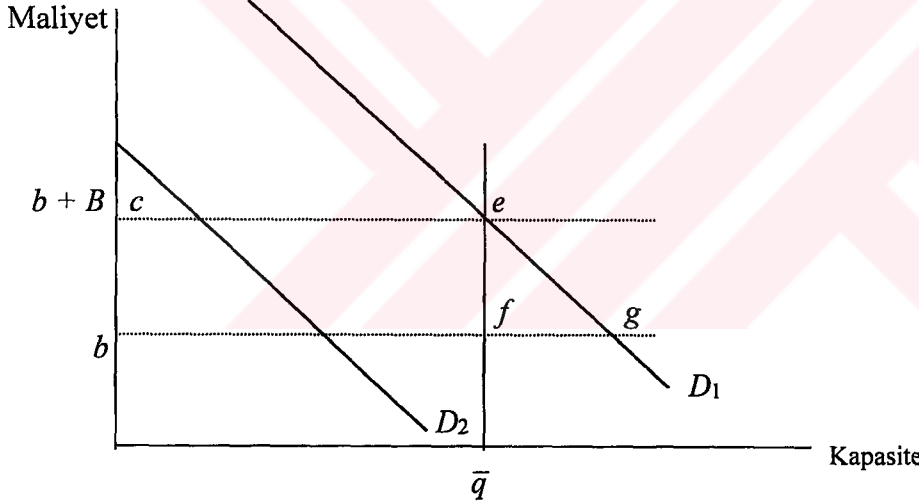
4.3.1. Model

Firma \bar{q} kapasitesi ile, tepe noktasında çıktı q_1 ve tepe olmayan çıktı q_2 ile karşı karşıyadır. Çıktı başına kapasite maliyeti B olsun. Çıktı birimi başına işletme maliyeti de b olsun. \bar{q} kapasitesi $B\bar{q}$ maliyetle bq işletme maliyetinde $q \leq \bar{q}$ çıktısını üretmeye olanak sağlamaktadır. Teknoloji ve maliyetler, \bar{q} kapasitesine kadar kusursuz şekilde düz oranlı bir maliyet fonksiyonunun varlığını ifade etmektedirler. \bar{q} 'nin ötesinde daha fazla çıktı olanaklı değildir. Toplam maliyetler, $B\bar{q} + b(q_1 + q_2)$ olacaktır.

Basitlik için, refahı temsilen tüketici artığını kullanacağız. Tepe talebinin ($p_1(q_1)$), tepe-olmayan talebin ($p_2(q_2)$) olduğunu varsaymaktayız. Her iki periyot için aynı fiyatta $q_2 < q_1$ beklenmektedir. p_1 ve p_2 karşılıklı olarak tepe ve tepe-olmayan fiyatları belirtmektedir. Tercihler için varsayımımız Bergstrom ve MacKie-Mason (1991)'e dayanmaktadır. Tercihler zayıf şekilde Internet hizmetleri ve diğer mallar arasında hizmet tercihi için homotetik derneşikleştirici (aggregator) sayesinde ayrılabilirlerdir. Tüketicinin fayda fonksiyonu $u_i(y_i, f(q_1, q_2))$ olacaktır. y_i diğer malların tüketimidir. $f(\bullet, \bullet)$ homotetik, iki kere diferansiyeli alınabilir ve kesinlikle konkav benzeridir.³⁵

Diğer mallar *numeraire* ve toplam talepler $D_1(p_1, p_2)$ ve $D_2(p_1, p_2)$ olsun. Tüketicinin seçeceği tüketim demeti, tepe ve tepe olmayan tüketimler arasındaki marjinal ikame oranının fiyat oranına eşit olduğu noktadadır. $P=p_1/p_2$ olsun. f homotetik ve kesinlikle konkav benzeri olduğundan marjinal ikame oranı q_1^i/q_2^i olarak belirtilmektedir ve bu oranın kesinlikle monoton azalan fonksiyonudur.

$$MRS(q_1^i/q_2^i) = f_2(q_1, q_2)/f_1(q_1, q_2) = p \quad (4.46) \text{ olur.}$$



Şekil 4.2. Ayrı Tepe ve Tepe-olmayan Talepler

Konkav-benzerliği q_1/q_2 oranına sıfır ile sonsuz olma olanağı sağlamaktadır. Monotonluk sayesinde $MRS(q_1^i/q_2^i)$ 'nin tersine ulaşılır. Böylece, herhangi bir fiyat oranında p_1/p_2 , (q_1^i/q_2^i) oranı tektir ve $MRS = p$ 'dir. Bütün bireyler aynı derneşik fonksiyona f sahip ve aynı p_1/p_2 oranları ile karşılaşacaklarsa, $MRS(q_1^i/q_2^i)$ oranı da aynı olacaktır ve $MRS(q_1^i/q_2^i)$, p_1/p_2 ile belirlenecektir. Buradan hareketle,

$x(p)$; $MRS(x(p))=p$ tarafından tanımlanmaktadır. $x(p)$ tepe ve tepe olmayan tüketimlerin oranıdır. İkame esnekliği, $\sigma(p)=d \ln x(p)/d \ln p$ dir. Tepe ve tepe olmayan tüketimin harcama payları,

³⁵ Homotetik ayrılabilirlik varsayımı analizi basitleştirmek için yapılmıştır. Bu sayede, tepe ve tepe-olmayan

$$\theta_1=(p_1q_1)/p_1q_1 + p_2q_2 \quad \text{ve} \quad \theta_2=(p_2q_2)/p_1q_1 + p_2q_2 \quad (4.47) \text{ olur.}$$

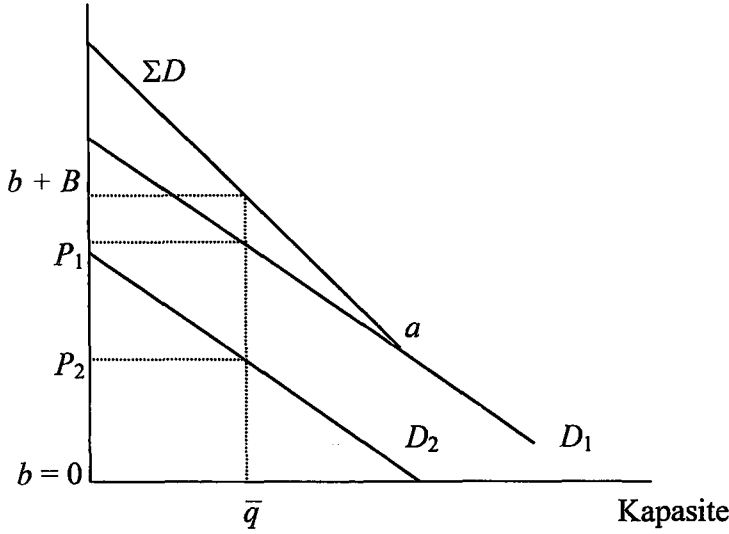
Marjinal maliyetler iyi tanımlandığında, Pareto-etkinlik için gerekli koşul *MRS*'nin marjinal maliyetlerin oranına eşit olmasıdır. Tepe talebi tepe-olmayan talebi aştığı sürece, tepe-olmayan periyotta ek Internet kullanımı kapasitenin değişmesini gerektirmemektedir. Ancak, tepe periyodunda ekstra Internet kullanımı kapasite artırımı istemektedir.

Basit tepe-yükü fiyatlandırması durumunda tepe-periyodu kullanıcıları sağlanan kapasite seviyesini tam olarak belirlemektedir. D_1 tepe talebi, D_2 tepe-olmayan talep kabul edilmişti. Her biri, birim başına işletme maliyeti b ve 12 saatlik periyotla eşit olarak tanımlansın. B ; bütün talep dalgalanması için tanımlanmıştır. 24 saat için bir birim kapasite sağlamanın maliyetidir. Tepe kullanıcıları kapasite + işletme maliyetlerini ($p_1 = b + B$) ödeyebilir. Marjinal sosyal maliyetler sıfır varsayılmaktadır. Tepe kullanıcıları işletme maliyetlerini ödeyecektir ($p_2 = b$). Bu durum şekilde görülmektedir. \bar{q} kapasite seviyesini tepe talebi D_1 'e fiyat uzun dönem hizmeti sağlamanın marjinal maliyeti $b + B$ olduğunda hizmet verebilir. Varolan kapasiteye baskı uygulayan bir oranda tepe-olmayan talep edenleri temsil eden D_2 hiçbir zaman sistemi kullanmayacaktır. Onlara hizmet sunmanın marjinal maliyeti b dir. Optimal tepe-olmayan fiyattır. D_2 sağa kayıp, b fiyat seviyesinde f noktasının sağ tarafına ulaştığında, tepe noktasında talep edenler $p_2=b$ ödeme isteği ile kullanılabilir \bar{q} kapasitesi bağdaşmayacaktır. Bu noktada, kapasite maliyeti tepe ve tepe-olmayan kullanıcılar tarafından paylaşılmalıdır. (Şekil 4.2)

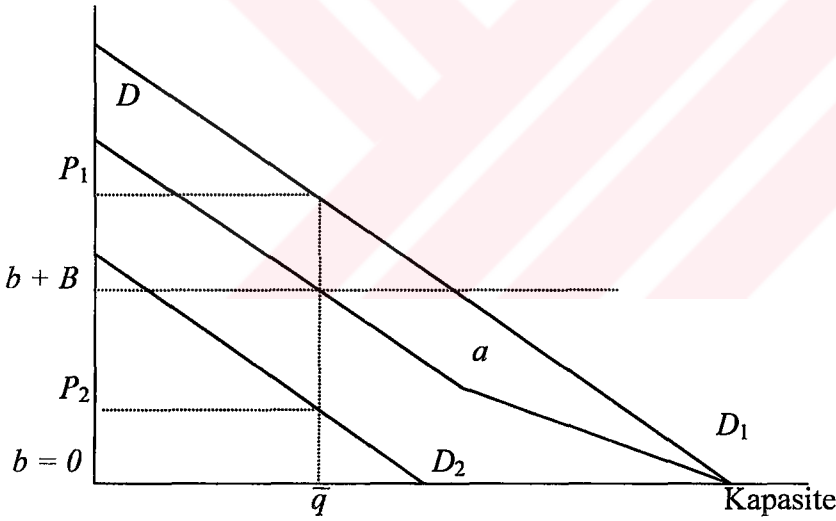
Talebi, işletme maliyetlerini ve kapasite maliyetlerini incelerken kapasite maliyetlerini doğru şekilde paylaşmak için dikkat edilmesi gereken noktalar vardır. Tepe ve tepe-olmayan kullanıcıların birlikte ne kadar marjinal kapasite maliyeti ödeme isteği vardır? İşletme maliyetlerini sıfır kabul ederek kapasite maliyetini en önemli konu olarak inceleriz. Bu tarz analizlerin ilki Steiner (1957)'dir. Periyotların saat uzunluklarını eşitleyip işlem yapıldığında marjinal tepe ve tepe-olmayan kullanıcılar her kapasite seviyesi için ödeme isteği duymaktadırlar.

Şekil 4.2'de kapasite için tepe ve tepe-olmayan talepler gösterilmektedir. İşletme maliyetleri sıfır kabul edilmektedir. Her olanaklı kapasite seviyesinde Tepe ve tepe-olmayan kullanıcıların marjinal kapasite birimi için ödeme istekleri toplam kapasite değer eğrisi için toplanmıştır ve ΣD ile gösterilmektedir. Eğrinin kapasite maliyeti B 'yi kestiği yerde, kapasitenin birleştirilmiş marjinal değeri maliyetine eşittir. \bar{q} optimal kapasite seviyesidir. P_1 ve P_2 fiyatları tepe ve tepe-olmayan kullanıcıların tam kapasiteyi kullandıkları yerleri göstermektedir ve $P_1 + P_2 = B$ 'dir. $b > 0$ sabit işletme maliyeti için analiz optimumuna ($P_1 - b$) +

$(P_2 - b) = B$ olarak ulaşacaktır. Tepe kullanıcıların bütün kapasite maliyetini ödedikleri durum aynı şekilde analiz edilebilir. Kapasite maliyeti daha düşük ise, D_1 tepe talebi a noktasının sağından kesecektir.



Şekil 4.3. Talepleri Toplama



Şekil 4.4. Ağırlıklandırılmış Talep

Tepe-yükü fiyatlandırmasına giriş açısında yukarıdaki analiz önemlidir. Zaman periyotlarının eşit uzunluğu analizi bizi gerçek dünyadan uzaklaştırmaktadır. Tepe ve tepe olmayan zamanlar eşit olmayabilir. Williamson (1966) bu kısıtlamadan kaçmak ve tüketicinin talebini, işletme maliyetlerini ve kapasite maliyetlerini belirlemek için, zaman periyodunun tam bir dalgasını kullanmıştır. Her talep fonksiyonu ve işletme maliyeti ilgili talep dalgasının parçası ile ağırlıklandırılmıştır. Analiz Şekil 4.4'de görülmektedir. Şekil 4.3'de 12'şer saatlik bir eşitlik söz konusuysen, Şekil 4.4'de birleştirilmiş kapasite talep eğrisi D , D_1 ve D_2 eğrilerinin ağırlıklandırılmış ortalamasıdır. D eğrisi a noktasında bir dirsek yapmıştır. D_2

ödeme isteğinin ötesindeki b fiyatı D 'yi biçimlendirmek için D_1 ile ağırlıklandırılmıştır. Çünkü D_1 b 'nin altındadır ve marjinal maliyetler en azından b kadar olduğundan b 'nin altındaki fiyatlar konu ile ilgili değildir.

Optimal kapasite, talep eğrisi D 'nin $b + B$ maliyetini kestiği noktada belirlenmektedir.

4.3.1.1. Tepe-noktası Fiyatlandırması Analitiği

Daha genel ağırlıklandırmaların avantajlarını ve refah amacının rolünü analitik olarak inceleyelim. Refah (W) ölçüsü olarak tüketici artığı (CS) artı karları alacağız. Karlar toplam hasılat (TR) eksi toplam maliyettir (TC).

$$W = CS + TR - TC \quad (4.48)$$

$CS + TR$ talep eğrisinin altındaki olan olarak ifade edilecektir. Böylece,

$$\int_0^q P(Q)dQ \quad (4.49) \text{ olur.}$$

Tepe ve tepe-olmayan talepler tam çevrim (cycle) için tanımlanmıştır ve $P_1(Q)$ ve $P_2(Q)$ olarak adlandırılmıştır. $CS + TR$ 'de periyot 1 ve periyot 2'yi ilgili çevrimin uzunluğunu w_1 ve w_2 ile ağırlıklandırırız. Böylece,

$$CS + TR = w_1 \int_0^{q_1} P_1(Q)dQ + w_2 \int_0^{q_2} P_2(Q)dQ \quad (4.50) \text{ yazılır.}$$

Toplam maliyeti de ağırlıklandırırız. Böylece,

$$TC = w_1 b q_1 + w_2 b q_2 + B \bar{q} \quad (4.51) \text{ olur.}$$

$w_1 + w_2 = 1$ ağırlıklandırmanın kısıtıdır.

Yukarıda anlatılan problemin iki çözümü vardır. Birincisi, tepe kullanıcıları kapasiteyi belirlemektedir ve kapasite paylaşılmaktadır. Diğerinde ise, $q_1 = q_2 = \bar{q}$ olacaktır. (4.50) ve (4.51)'ü (4.49)'de yerine koyup q ya göre türevini aldıktan sonra sıfıra eşitlersek,

$$w_1 P_1 + w_2 P_2 = b(w_1 + w_2) + B \quad (4.52) \text{ bulunur.}$$

$$w_1(P_1 - b) + w_2(P_2 - b) = B$$

ya da

$$w_1 P_1 + w_2 P_2 = b + B \quad (4.53) \text{ olarak yazılabilir.}$$

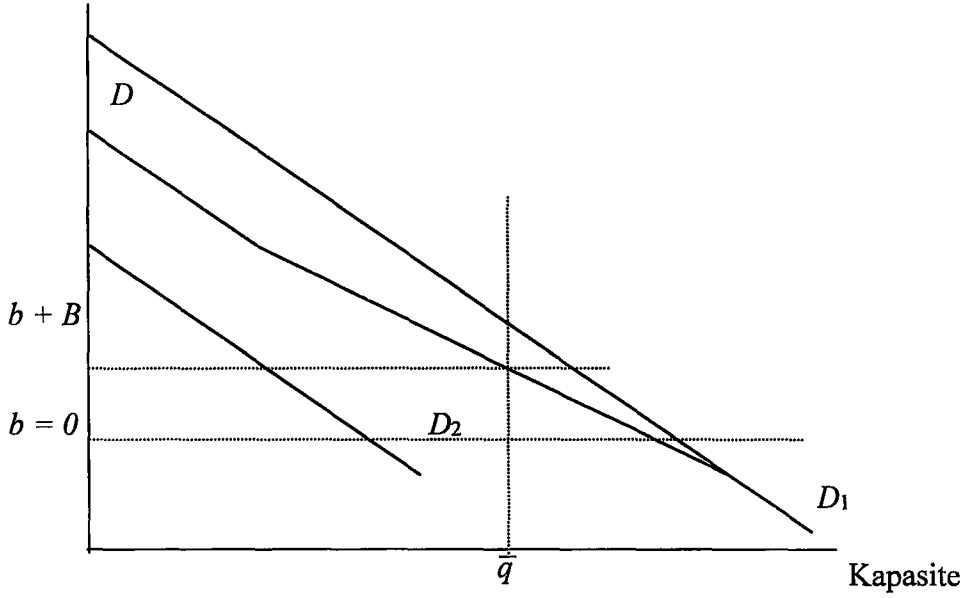
Eşitlik (4.53) $w_1 = w_2 = 1/2$ kapasite maliyetine ağırlıklı ortalama katkının ifadesidir. Ağırlıklar olmaksızın, eşit uzunluğa sahip iki periyot üzerine tanımlanan işletme maliyetleri ve talep ile çözüm Şekil 4.3'deki gibidir. Eşitlik (4.53) daha geneldir çünkü farklı periyot uzunlukları için analiz yapma olanağı vermektedir.

Modelde $q_1 = q_2 = \bar{q}$ olanağı yoksa, refahı hem q_1 hem de q_2 'ye göre maksimize etmek zorundayız. Buna göre,

$$w_1 P_1 = w_1 b + B \quad \Rightarrow \quad P_1 = b + B / w_1 \quad (4.54) \text{ olur.}$$

ve

$$w_2 P_2 = w_2 b \quad \Rightarrow \quad P_2 = b \quad (4.55) \text{ olur.}$$



Şekil 4.5. Çevrime göre Ağırlıklandırılmış Talep

$q_1 > q_2$ çözümünden dolayı, tepe kullanıcıları kapasitenin bütün maliyetini ek olarak işletme maliyetini de ödemektedirler. Tepe-olmayan kullanıcılar yalnızca işletme maliyetlerini ödemektedir. Eşitlik (4.54) ve (4.55)'de verilmiş olan çözümler Şekil 4.5'de incelenmektedir. Sonuçlar, işlem maliyetlerinden dolayı farklılık göstermektedir.

Tepe-yükü fiyatlandırması daha fazla periyoda ve talebe uygulanabilir. Ancak, daha önemlisi, analizin ikinci adımı olarak, yukarıda anlatılan iki durumun karışımı kullanılabilir. Bazı periyotlarda kullanıcılar kapasite maliyetlerini paylaşabilir. Diğer periyotlarda kapasite tam olarak kullanılmadığından fiyat yalnızca işlem maliyetini kapsayacaktır.

Talep dalgalanırken, tüketicilerin hemen marjinal maliyetlerdeki bütün değişimlerden haberi yoktur. Hatta fiyattaki küçük değişimlerden haberleri olsa da, tüketiciler kolayca cevap vermezler. Talep zamanla sistematik olarak değiştiğinden, marjinal maliyetler de değişme eğilimi göstermektedir. Zamanla değişen fiyatların olması gerekmektedir.

Bilgisayar ağlarındaki teknolojiye dolayı Internet kapasite kullanım ölçümleri kolaylıkla yapılmaktadır. Talebin tepe veya tepe-olmayan periyotları hesaplanmaktadır. Belirsizlik faktörü rahatlıkla yok sayılabilir. Kesin ifadelerle gün içindeki saatlerden hareketle 09:00-17:00 arası bir erişim paketi ve 17:00-09:00 arası bir başka erişim paketi olarak uygulanabilir. Gün içindeki zaman aralıkları daha küçük parçalara ayrılarak da işlem yapılabilir.

5. TÜRKİYE'DE İNTERNET

5.1. İnternet-Öncesi Veri Ağları

Veri ağlarının büyümesi öncelikle telefon, televizyon ve radyo iletişim ağlarındaki büyüme ile doğru orantılıdır. 1980 sonrası iktisadi politikalar enformasyon akışını desteklemek için altyapı yatırımlarını destekler biçimde gelişmiştir. 1985 yılında Türk Telekom ilk X.21 anahtarlı veri ağını 2000 abone kapasiteli olarak kurmuştur. 1986'da, deneysel X.25 paket anahtarlı veri ağı İstanbul'da bir nokta ile dört topla/dağıt aracı olarak oluşturulmuştur. X.25 Türk kullanıcıları için ilk ticari veri iletişim ağıdır ve TURPAK olarak adlandırılmıştır.

Aynı zamanlarda, Türk Üniversiteleri Avrupa'daki akademik kurumlarla veri iletişimi için geniş alan ağı (WAN -Wide Area Network) oluşturmuştur. 1986'da, BITNET bağlantısı İzmir'de Ege Üniversitesi ile EARN arasında yapılmıştır. TUVAKA adı verilen ağ kiralık hat olarak 9600 bps hızdadır. Ağa katılan her organizasyonun temsil edildiği bir komite tarafından yönetilmiştir. TUVAKA omurgasında temel noktalar Yıldız Teknik Üniversitesi ve Anadolu Üniversitesidir. 1992 yılında 30 Üniversite ve araştırma kurumları TUVAKA'ya bağlıdır. 1995 yılına gelindiğinde, bağlı üniversite sayısı 52 olmuştur. Birçok bağlantı 19.2-28.8 bps kiralık hat ya da X.25 hattıdır. ULAKNET'e bırakıldıktan sonra devre dışı kalana kadar kullanılmış ve güncellenmeye çalışılmıştır, ancak çeşitli teknik ve yönetsel zorluklar yaşamıştır. Gönüllü bir organizasyon olarak, bant genişliği ve ekipman için fon eksikliği, know-how yokluğu, kullanılan donanım ve yazılımdaki standartların konulması için bir mekanizmanın olmaması karşılaşılan önemli problemlerdir. Bundan başka, teknolojinin eski olması TUVAKA'yı terk edilmesi gereken bir altyapı haline getirmiştir.

5.2. Türkiye İnternet'inin Orijini

İlk IP-dayalı ağ 1989 yılında TUVAKA noktalarındaki ağ yöneticileri grubu NAD-TR (Türkiye Nokta Yöneticileri) olarak adlandırılan bir grup tarafından kurulmuştur. BITNET yerine bir ağ önerisi için 1989 Sonbaharında yapılan toplantılar sonrasındaki alınan kararlar doğrultusunda 1990'da ODTÜ ve Bilkent Üniversiteleri arasında ilk pilot çalışma başlatılmıştır.

1991 yılında NSFNET'e bağlantı için ilk başvuru yapılmıştır. 1992'de beş üniversite (Ege, Bilkent, İTÜ, ODTÜ ve YTÜ) birbirleriyle bağlanabilecekleri yeterli TCP/IP bağlantısı oluşturulmuştur; fakat İnternet'e bağlantı için uluslararası bir hat kurulmamıştır. İlk uluslararası bağlantı Ekim 1992'de RIPE'ye (Réseaux IP Européens) X.25üzerinde kısa-süren IP bağlantısı olarak gerçekleştirilmiştir.

1993'de ODTÜ ve TUBİTAK, DPT tarafından desteklenen ODTÜ ve NSFNET arasında 64 Kbps İnternet bağlantısı kurmuştur. NSF'ye ilk bağlantı Türkiye'de İnternet'in

resmi doğuşudur. Aynı zamanda, ODTÜ ve TUBİTAK, Türkiye'de Internet teknolojilerinin kullanımını desteklemek için TR-NET olarak bilinen informal bir organizasyon kurmuşlardır.

TR-NET'e kiralık hat, X.25 bağlantısı ve çevirmeli bağdaştırıcı ile bağlanılmıştır. 1994'de ilk kullanıcı hesapları açılmıştır. Kullanıcı sayısı hızla artmış ve 1995'de sunucu sayısı yaklaşık olarak 3000'e ulaşmıştır. Günlük kullanıcı sayısı 10-15 bin olarak tahmin edilmektedir. 1300 bireysel bağlantı ve 100 kurumsal bağlantı vardır. Bu kullanım seviyelerinden sonra NSF hattı 128 Kbps'a çıkarılmıştır.

TUBİTAK ve ODTÜ arasındaki informal ortaklığın kaynakları yetersiz kalmıştır. Bu yüzden, Internet'in yaygınlaşmasında problem ortaya çıkmaya başlamıştır. Gerçi, TR-NET kurumlara ve bireylere bağlantı için çok düşük ücretler istemiştir. Ancak, TR-NET altyapısının büyük bölümü ODTÜ ve TUBİTAK'ın yıllık bütçesinden karşılanmıştır.

Özgit, Çağiltay ve Taner (1995) TR-NET'in içindeki mühendisler olarak büyümenin gerçekleşmesi için teknik, organizasyonel ve fon unsurlarını içeren bir plan önermişlerdir. Teknik olarak, Ankara, İstanbul ve İzmir üçgen omurga şeklinde bağlanması teklif edilmiştir. Organizasyonel olarak, her üç noktada işlem yapan organizasyonların yönetimi elinde tutması istenmiştir. Fon konusunda hükümet destekli bir yapı oluşturulmuştur. Buna göre, ISS'ler omurga kullanımından dolayı ücretlendirilecek ve 2-3 yıl içinde bütün ağ kendi kendine yetene kadar hükümet desteği devam edecektir.

Bu yıllarda, ODTÜ ve TUBİTAK'a İstanbul'dan birçok firma ortaklık teklif etmiştir. Yukarıdaki olana Türk Telekom'da dahil edilerek sorunun çözüldüğü düşünülmüştür. Ancak, ODTÜ ulusal ağdaki pozisyonunu kaybetmek istemediğinden işleri hep yokuşa sürmeye başlamıştır.

1995'e kadar Türk Telekom Internet'e karşı çok rahat bir tavır takınarak olayın önemini kavrayamamıştır. ODTÜ ve TUBİTAK'ın teklif ettiği ortaklık ile birlikte Türk Telekom'un görüşlerini değişimler gözlenmiştir.

TR-NET'in iki önemli organizasyonu ODTÜ ve TUBİTAK arasında çıkan anlaşmazlıktan dolayı, Türk Telekom kendi ylında gitme kararı almıştır. Türk Telekom'a gereken tek şey iletişim hizmetinin tek sağlayıcısı olmak için yasal bir düzenlemeyle bu hakkın verilmesidir. Aynı zamanda, Türk Telekom'un yeterli kaynağının olmaması ve yönetim için uzmanların yokluğu ve bunları takiben tekeli yapı problemleri arttırmıştır. Türk Telekom evrensel hizmet kavramına dayanarak hem toptan hem perakende Internet hizmeti sağlamaya başlamıştır. ISS'ler uluslararası trafiği Türk Telekom'dan almak zorundadırlar ve bağımsız uydu hatları yasaklanmıştır (Wolcott, 1999).

Böyle bir yapı içerisinde bir diğer önemli olumsuzluk, Türk Telekom'un KİT olması durumudur. Türk Telekom'un yıllık hasılatının tamamı hükümete gitmektedir ve Türk

Telekom Hazine'den DPT tarafından belirlenmiş yıllık bir bütçe almaktadır. Kısacası, yatırım için kullanılacak para Hazine ve DPT onayını almak zorundadır. Türk Telekom'un yatırımların finansmanı için borçlanmak veya aktif satmak gibi bir şansı bulunmamaktadır (Başaran, 1998).

Varolan durum karşısında Türk Telekom kalan tek alternatifi uygulamaya sokmuştur: gelir-paylaşımlı model. Buna göre, Türk Telekom kalkınma projesini bir ortakla yapacaktır. Ortak bütün yatırım sermayesini ve gerekli uzmanların bir kısmını sağlayabilecektir. Türk Telekom ve ortak anlaşılan oranda projeden gelen hasıllardan pay alacaklardır. Bu amaçla, Türk Telekom 28 Eylül 1995'de bir ihale açmıştır. İhalede 4 teklif veren vardır:

- 1) MCI, Likom ortaklığı, Bir Türk Yazılım Firması ve Nurol
- 2) IBM
- 3) ITD Laserex (İsrail Firması)
- 4) Satko-ODTÜ ve GlobalOne Konsorsiyumu,

5.3. TURNET

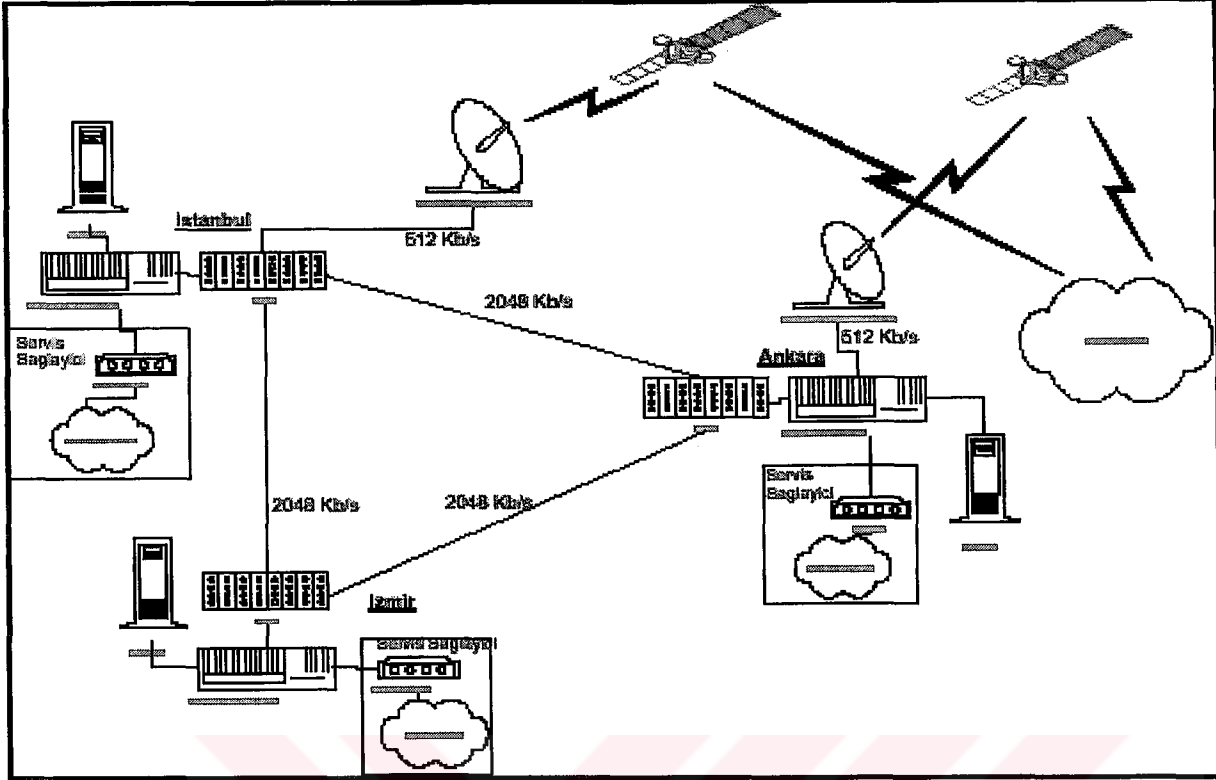
İhaledeki fiyat teklifi iki safhada oluşturulmuştur. Birincisi, katılan firmalar kapalı zarf usulü teklif verecekler ve zarflar aynı zamanda açılacaktır. İkincisi, Türk Telekom açık bir ihale yapacak ve en-iyi teklife eşit gelir-paylaşımlı seviyeden başlanacaktır. IBM Türk Telekom'un bazı koşullarını kabul etmediğinden ihale çekilmiştir.

İhale kalan 3 taraf arasında yapılmıştır. Her turda çekilenlerden sonra teklif %70 olarak Satko-ODTÜ-GlobalOne konsorsiyumunun olmuştur. TURNET sözleşmesi 1 Mart 1996 tarihinde 7 yıllık bir dönem için imzalanmıştır. Türk Telekom'un payı her yıl artacak ve yedinci yıl sonunda %79.6 olacaktır (Wolcott, 1999).

1996 Sonbaharında ODTÜ konsorsiyumdan çekilmiştir. GlobalOne ve Satko yalnız kalmışlardır. Başlangıç yatırım miktarı 1.5 milyon \$'dır. TURNET Ekim 1996'da hizmet vermeye başlamıştır.

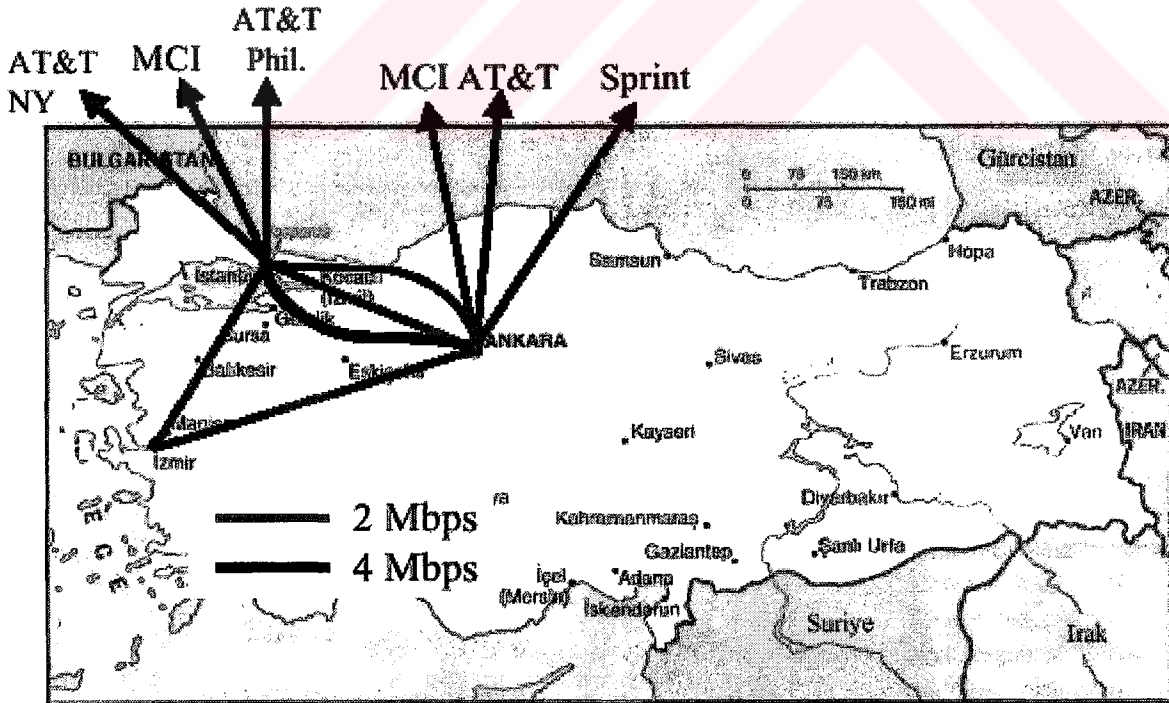
5.3.1. TURNET Topolojisi

ODTÜ'nün çekilmesi topoloji üzerine tartışmaları başlatmıştır, çünkü ODTÜ konsorsiyumunda teknik eleman olarak dahil edilmiştir. Ancak, 1995'de ODTÜ'nün önerdiği topoloji kabul edilmiştir (Özgit, Çağıltay ve Taner, 1995). Omurga İstanbul, İzmir ve Ankara arası üç tane 2 Mbyte'lık hat ve herbiri 512 Kbps olan iki uluslararası bağlantıdan oluşmuştur. Yetersiz 512 Kbps'lık bağlantı daha sonra 1997'de Ankara'dan Sprint'e 2 Mbps ve yine İstanbul'dan Sprint'e 2 Mbps'lık hatlar olarak güncelleştirilmiştir. 1999'da İstanbul-Ankara arası hat 4 Mbps'a çıkarılmıştır.



Kaynak: Temir (2000)

Şekil 5.1. TURNET Topolojisi



Kaynak: Wolcott (1999)

Şekil 5.2. 1999'da TURNET Omurgası

5.4. TT-NET

Türkiye'de İnternet alanında yaşanan yetersizlikler ve TURNET'de yaşanan idari sorunları çözebilmek amacı ile Türk Telekomünikasyon A.Ş. TURNET'den farklı bir teknoloji kullanan çok daha yüksek kapasiteli ve yaygın hizmet sunabilecek bir ağı kurmayı hedeflemiştir. TT-NET olarak adlandırılan projenin ihalesi yapılmış, 1999 yılı başında çalışmaya başlamıştır.

TTnet şebekesi İnternet servis sağlayıcılarına, içerik sağlayıcılara, kurumsal ve bireysel kullanıcılara, Türkiye'nin her yerinden sağlıklı, güvenilir ve hızlı İnternet erişimi sağlamak amacıyla kurulmuştur. TTnet Şebekesi başlangıçta 140 erişim noktası ile tüm il merkezlerini ve büyük illerdeki trafiği yoğun ilçe merkezlerini kapsamaktadır.

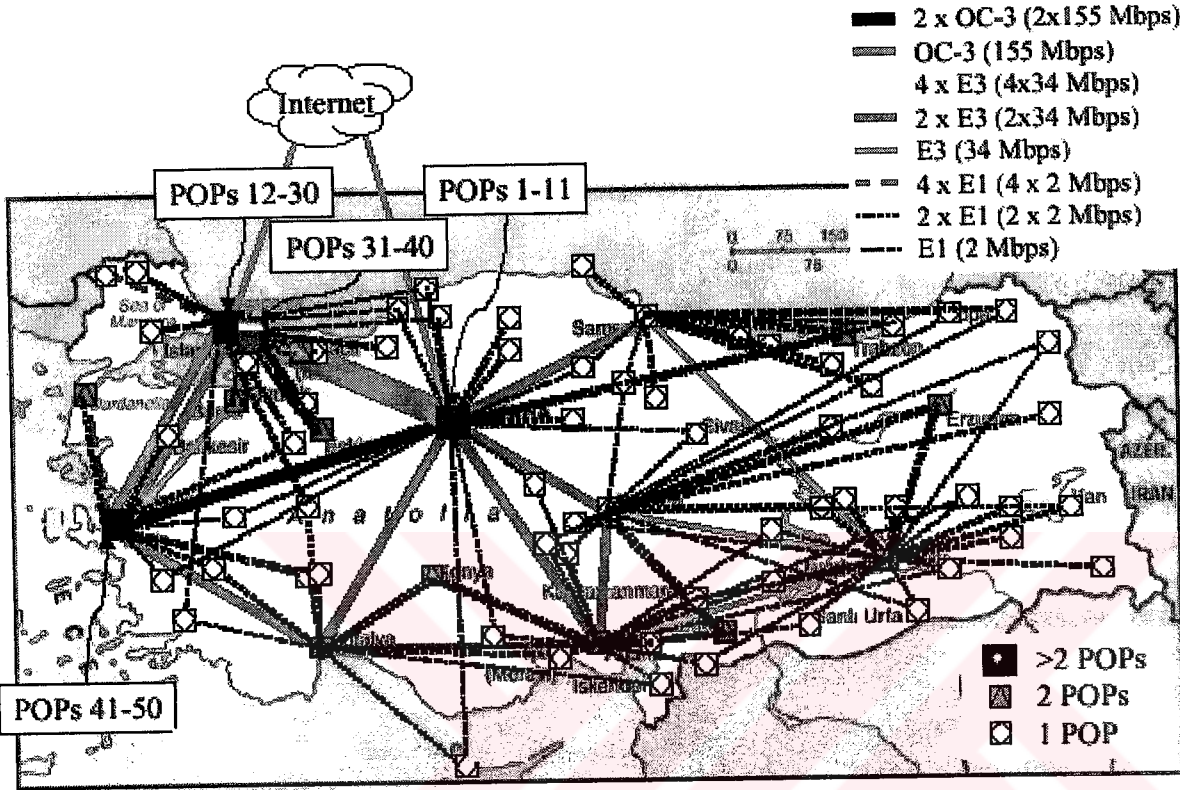
Erişim çeşitliliği olarak ATM Anahtarlama temelli bir alt yapıda kurulan TTnet şebekesi ile ATM, FR, ADSL, LL erişimi ile PSTN ve B-ISDN³⁶ üzerinden İnternet erişim servisleri sunulması düşünülmektedir. Kullanılan teknolojiler; ATM (Asynchronous Transfer Mode), günümüzde kullanıcıların yüksek hız ve esnek bant genişliği ihtiyaçları, ATM teknolojisi ile karşılanmaktadır. Böylece, telefon görüşmelerinden çoklu ortam uygulamalarına, kaliteli görüntüden, her türlü veri aktarımına kadar uygulamalar mümkün olabilmektedir. FR (Frame Relay), frame relay kullanıcılara geniş alan ağları üzerinden yüksek hızlarda hizmet alma imkanı veren , esnek bant genişliği kullanımını sağlayan, kiralık hatlara göre daha verimli ve ucuz bağlantı imkanı sağlayan bir servistir. Tek bir fiziksel hat üzerinden birden fazla nokta ile görüşme olanağı sağlanmaktadır. ADSL (Asymmetrical Digital Subscriber Line), mevcut telefon kabloları üzerinden asimetrik olarak ses ve data iletimine olanak sağlanmaktadır. B-ISDN (Basic Rate Access - Integrated Services Digital Network), kullanıcıya digital hat üzerinden ses ve data alışverişine olanak sağlamaktadır. (Ses ve data 64 veya 128 Kbps bant genişliği).

Yurtdışı Bağlantıları, TTnet şebekesinin başlangıçta toplam yurt dışı hat kapasitesi 113 Mbps olarak planlanmıştır. Yurt dışı hatları farklı transmisyon ortamlarından taşınmakta ve farklı taşıyıcılarda sonlanmaktadır. Fiber optik kablo üzerinden, ABD ile İstanbul arası 1x45/45 Mbps ve Avrupa ile İstanbul bağlantısı Türksat Uydusu üzerinden 1x34/8 Mbps kapasitesindedir.

TTnet Şebekesi başlangıç topolojisinde; Ankara, İstanbul (Ataköy, Tahtakale, Gayrettepe, Acıbadem, Kadıköy), İzmir, Adana, Samsun, Bursa, Antalya, Kayseri illerinde kurulan ana omurga 155 Mbps, diğer illerimiz ve Lefkoşe'de kurulan erişim noktaları ise 34

³⁶ ISDN (Integrated Services Digital Network), özellikle normal telefon hatları (ve diğer bazı ortamlar) üzerinden daha yüksek hızlı entegre ses (analog) ve veri (dijital) aktarılmasını sağlayan bir dizi iletişim protokolüne verilen addır. ISDN'de, her iki uçta da, modemin dışında, bazı özel adaptörler kullanmak

veya en az 2 Mbps hızında ATM protokolü ile TTnet şebekesine bağlanmaktadır. TTnet Omurgasında tüm bağlantılar alternatifli olarak tanımlanmıştır. Böylece şebeke ve servislerin sürekliliği açısından güvenilir bir yapı sağlanmaktadır.



Kaynak: Wolcott (1999)

Şekil 5.3. TTnet Topolojisi

5.5. ULAKNET

TURNET'in 1995'de kurulması ile TUBİTAK Internet'in direk olarak desteklenmesinden kendini çekmiştir. Aynı zamanda, ulusal ağ konusunda çalışmak üzere bir grup oluşturmuştur. Grup 1996 yılında ULAKBİM adı altında bir merkez kurmuştur.

ULAKBİM'in görevi ulusal enformasyon sistemi için teknik yardım vermektir.

Görevleri,

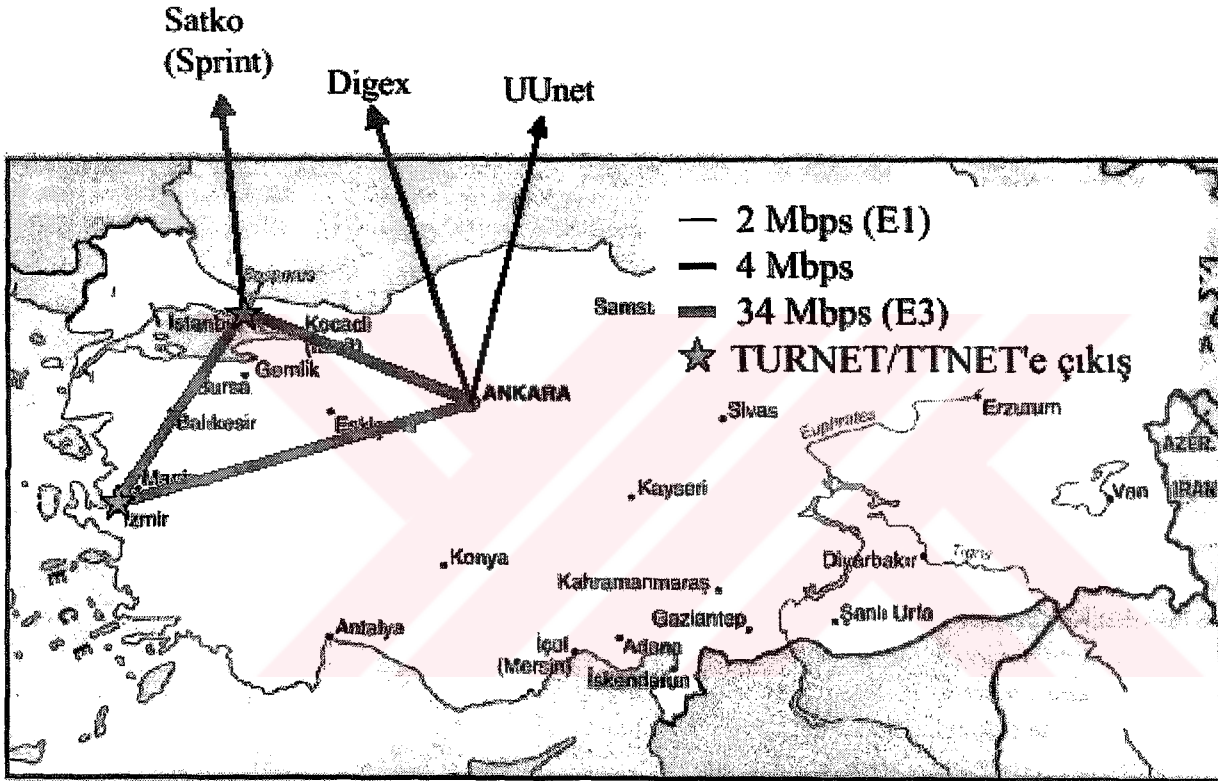
- 1) Internet sayesinde organizasyonel kullanıcıları birbirine bağlama
- 2) Bu ulusal ağı uluslararası ağa bağlama
- 3) Ağı güncel tutma
- 4) Ağı güncelleme
- 5) Bu ağın verimliliğinin iyileştirilmesi için enformasyon toplama

gerekir. Bu şekilde, 64kbps ve 128 kbps gibi hızlara (normal hatlar üzerinden) çıkmak mümkün olmaktadır.

ULAKBİM hemen Ulusal Akademik Ağ (ULAKNET) kurulması için çalışmalara başlamıştır. Üniversitelere istedikleri kapasite seviyesini sağlama yerine bütün üniversitelere belli bir seviyede bağlantı sağlamayı amaç edinmiştir.

5.5.1. ULAKNET Topolojisi

ULAKNET TURNET omurga topolojisine benzer bir haldedir. İstanbul (Gayrettepe), Ankara (Ulus) ve İzmir (Konak) üçgeninden oluşmaktadır. TURNET'ten farklı olarak daha hızlı bir kapasiteye sahiptir. (34 Mbps) Her üniversite omurgaya bu üç noktadan 64 Kbps ile 2 Mbps arasında değişen hızlarda bağlanmaktadır.



Kaynak : Wolcott (1999)

Şekil 5.4. ULAKNET Omurgası

5.5.2. ULAKNET'in Büyümesi

1997 yılında ilk nokta Ege Üniversitesinde bağlanmıştır. 1999 yılında ULAKNET'e bağlanan nokta sayısı 120'dir. Bu sayının içinde üniversitelerin dışında araştırma merkezleri, polis akademileri ve askeri okullar da vardır. 2000 yılı itibarıyla sayı 160'a ulaşmıştır.

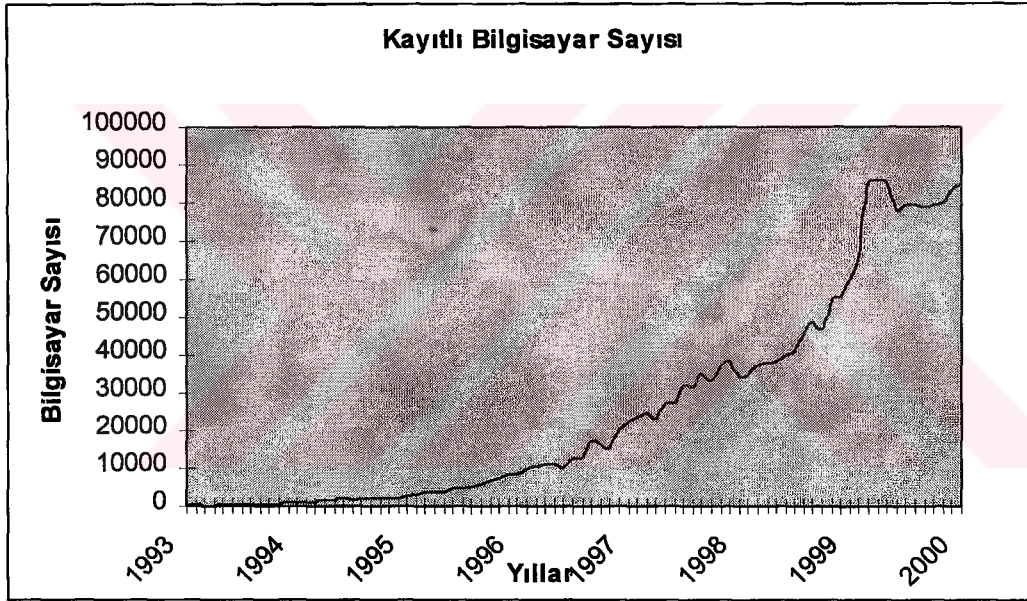
5.6. Türkiye'de İnternet'in Yaygınlığı

İnternet yaygınlığı kullanıcı sayısı ve kişi başına sunucu sayısına bağlıdır. İnternet kullanıcı sayısını belirlemek her zaman problemlidir. Temel zorluk İnternet kullanıcıları ile İnternet abonelerinin sayısını karıştırmaktır. İSS abone sayıları gerçeği yansıtmamaktadır. Üniversitelerde ve İnternet kafelerde abone değil kullanıcı sayıları söz konusudur. Ayrıca, İSS aboneliği eş-dost tanıdıkla paylaşılan bir maldır.

Yine de, elde edilecek sayı bize bir trend verecektir. Tablo 5.1'de tahmini Türkiye İnternet kullanıcıları sayısı gösterilmektedir.

Tarih	Kullanıcı (Nüfusa Oranı)	Kaynak
1993 Ortası	<1000 (<0.0015%)	Çağiltay (1999)
1994 Ortası	10,000 (0.015%)	Çağiltay (1999)
1995 Başı	>15,000 (0.02%)	Özgit, Çağiltay ve Taner (1995)
1995 Ortası	35,000 (0.05%)	Çağiltay (1999)
1996 Ortası	100,000 (0.15%)	Çağiltay (1999)
1997 Ortası	250,000 (0.4%)	Çağiltay (1999)
1998 Sonu	300,000 (0.5%)	Akgül (1999)
1999 Mayıs	700,000 (1.1%)	Reuters (1998)
1999 Temmuz	850,000 (1.3%)	Çağiltay (1999)
2000 Mayıs	2,000,000 (3%)	Çağiltay (1999)

Tablo 5.1. İnternet Kullanıcı Sayısı



Şekil 5.5. Türkiye'de İnternet'e Kayıtlı Bilgisayar Sayısı

İnternet'in Türkiye'de fiilen çalışmaya başladığı 12-Nisan-1993 tarihinden Haziran-2000'e kadar DNS'ye kayıtlı bilgisayarlar (ya da IP adresleri) açısından gerçekleştirdiği büyüme eğilimi bilgileri verilmektedir. İnternet'e kayıtlı bilgisayar sayısındaki aylık artış Haziran-99 tarihine kadar dünya ortalaması olan %10'lar civarında seyretmiştir. Haziran 1999 ayında DNS sistemine kayıtlı bilgisayar sayısı bir ay içinde 15.000 adet artıp 85.000'e ulaşmıştır. Bu ayın büyüme oranı böylece %29 olmuştur. Bu artışın temel sebebi TTNET tarafından gerçekleştirilen çevirmeli bağdaştırıcı kayıtlardır. Daha sonraki aylarda bu artış duraklamıştır. Bunun sebebi büyük ihtimalle zaman zaman aylık sayım işlemi esnasında oluşan problemlerdir.

Sunucu sayıları ve tahmini kullanıcı sayıları yukarıda verilmiştir. Kullanıcı sayısının nüfusa oranı İnternet'in ülkedeki yaygınlığını göstermektedir. Bu veriler ışığında 1000 kişiye düşen kayıtlı bilgisayar sayısı 1.3'dür.

Seviye 0	<i>Ülkede İnternet yoktur. Varolan da yabancı bir İSS uluslararası telefon görüşmesiyle aranarak elde edilmektedir.</i>
Seviye 1	<i>Embriyo. Kullanıcı oranı %0.1 olmuştur.</i>
Seviye 2	<i>Kurulmuş. Kullanıcı oranı %0.1'den büyüktür.</i>
Seviye 3	<i>Ortak. Kullanıcı oranı %1'den büyüktür.*</i>
Seviye 4	<i>Yaygın. Kullanıcı oranı %10'dan büyüktür</i>

*Koyu yazılı yer Türkiye'nin seviyesini göstermektedir.

Kaynak: Wolcott(1999)

Tablo 5.2. İnternet Yaygınlığı Seviyeleri

5.6.1. Coğrafik Durum

Coğrafik durum bir ülke içinde İnternet'in fiziksel dağılımını göstermektedir. Çoklu POP'ların olması, ihtiyaç fazlası nakil patikaları ve çoklu uluslararası erişim noktalarına sahip olmanın faydalarını gösteren bir dağılımdır. Türkiye 80 ile sahip olmasının handikabına rağmen düşük dereceden yüksek dereceye zıplama yapmış ender ülkelerdendir.

Seviye 0	<i>Ülkede İnternet yoktur. Bilgisayar bile yoktur</i>
Seviye 1	<i>Tek Yerleşim. Sadece merkezde İnternet var</i>
Seviye 2	<i>Kısmen yayılmış. Ülkenin yarısında var.</i>
Seviye 3	<i>Yüksek. Ülkenin ¾'ünde var</i>
Seviye 4	<i>Yurtçapında. Kırsal alanda bile var.*</i>

*Koyu yazılı yer Türkiye'nin seviyesini göstermektedir.

Kaynak: Wolcott(1999)

Tablo 5.3. İnternet Altyapısının Coğrafik Durumu

5.6.2. Sektörel Kullanım

Sektörel kullanım toplumdaki İnterneti kullanan sektörleri derecelendiren bir yaklaşımdır Sektörler; akademik, ticari, sağlık ve kamu olarak ayrılmıştır (Wolcott, 1999). Türkiye ekonomisinin çeşitli sektörlerinde kullanım yaygın değildir. Altsektörlerde örneğin eğitimde bütün kurumlar bağlanmıştır. Ticari sektör olarak bütün firmalar bağlı olmamakla birlikte, penetrasyon oranı hızla artmaktadır. Sağlık ise emekleme safhasındadır. Kamu ilk başlarda hantal yapısından kurtularak bazı alanlarda kendinden beklenmeyen uygulamalar gerçekleştirmektedir. Örnek olarak, DPT'nin ana sayfasındaki çeşitlilik ve bilginin sunumu, Emniyet Genel Müdürlüğü sayfasındaki pasaport alımının online yapılması verilebilir. Örnekler çoğaltılabilir.

Sektör	Ender	Orta	Yaygın
Akademik İlk, orta, lise ve üniversiteler	>%0-10 Kiralık hat Internet bağlantısı	>%0-10 Kiralık hat Internet bağlantısı*	>%0-10 Kiralık hat Internet bağlantısı
Ticari. 100'den fazla çalışanı olan firmalar	>%0-10 Internet Sunucusu	>%0-10 Internet Sunucusu	>%0-10 Internet Sunucusu
Sağlık. Hastane ve klinik	>%0-10 Kiralık hat Internet bağlantısı	>%0-10 Kiralık hat Internet bağlantısı	>%0-10 Kiralık hat Internet bağlantısı
Kamu. Bakanlıklar, KIT'ler ve diğerleri	>%0-10 Internet Sunucusu	>%0-10 Internet Sunucusu	>%0-10 Internet Sunucusu

*Koyu yazılı yer Türkiye'nin seviyesini göstermektedir. (Tespit tarafımızdan güncelleştirilmiştir).

Tablo 5.4. Sektörel Dağılım

Wolcott (1999)'da her ne kadar kamu kesiminin performansını kötü kabul etse de, 1999 sonrası atakları ile değerlendirmede orta olarak kabul edilmiştir.

5.6.3. Bağlantı Altyapısı

		Yerli Omurga	Uluslararası Hatlar	Internet Değişimi ³⁷	Erişim Yöntemi
Seviye 0	Yok	Yok	Yok	Yok	Yok
Seviye 1	Zayıf	≤ 2 Mbps	= 128 Mbps	Yok	Modem
Seviye 2	Genişleyen	>2--200 Mbps*	>128 Kbps -- 45 Mbps	1	Modem, 64 Kbps kiralık hat
Seviye 3	Geniş	>200 Mbps - 100 Gbps	>45 Mbps -- 10 Gbps	1'den fazla; ikili yada açık	Modem, > 64 Kbps kiralık hat
Seviye 4	Uşsuz Bucaksız	> 100 Gbps	> 10 Gbps	Çok; hem ikili hem de açık	<%90 Modem, >64 Kbps kiralık hat

*Koyu yazılı yer Türkiye'nin seviyesini göstermektedir. (Tespit tarafımızdan güncelleştirilmiştir).

Kaynak: Wolcott (1999).

Tablo 5.5. Bağlantı Altyapısı

Bağlantı altyapısı 4 elemandan meydana gelmektedir: yerli omurganın toplam bant genişliği, uluslararası IP hatlarının toplam bant genişliği, birbirine bağlılık değişim tipleri ve sayısı, kullanılan yerel erişim yönteminin tipi (Wolcott, 1999). Tablo 5.5'de seviye 0 ülkede Internet'in olmadığı, seviye 4 de sağlam yerli altyapının olduğunu belirtmektedir. 1999 yılı sonlarında yapılmış tablodur.

³⁷ Birçok ülkede ISS'ler trafiklerini ülke dışına yönlendirerek global Internet'e ulaşmada trafik değişim ile karşı karşıyadırlar. Ancak, Türkiye'de ISS'ler ulusal omurgaya bağlı olmak zorunda kaldıkları için uzunca bir süre böyle bir değişim gerçekleştirememişlerdir. Daha sonraları, uydu bağlantısı sayesinde Internet değişimi ISS'ler arasında olnaklı hale gelmiştir.

5.6.4. Organizasyonel Altyapı

Organizasyonel altyapı ISS sayısı ve rekabetçi çevreden türetilmiştir. Piyasanın ve hizmetlerinin sağlamlığını saptamaktadır. Türkiye'de organizasyonel altyapı serbest piyasa ile tekeli politikaların karışımı olarak ifade edilmektedir. İlk akla gelen, anayasanın telekomünikasyon rejimini devlet tekeline bırakmasıdır. Diğer taraftan, ISS Piyasası dinamik ve rekabetçidir. 1990'ların ortasında, Türkiye seviye 1'den seviye 2'ye oradan da seviye 3'e atlamıştır.

Seviye 0	<i>Yok.</i> Ülkede Internet yoktur.
Seviye 1	<i>Tek.</i> Internet servisi sağlayan piyasada tek bir ISS tekel olarak vardır. Genellikle devlet tekeli söz konusudur.
Seviye 2	<i>Kontrollü.</i> Yüksek giriş engellerinden dolayı kontrol edilen piyasada birkaç ISS vardır. Bütün ISS'ler uluslararası Internet'e bağlanmak için tekel olan telekomünikasyon sağlayıcıdan hizmet almaktadır. Yerli altyapı da tekel olarak sağlanmaktadır.
Seviye 3	<i>Rekabetçi.</i> Internet piyasası rekabetçidir ve birçok ISS giriş engelleri düşük olduğundan işlem yapmaktadır. Uluslararası hatlar tekel, fakat yerli altyapı rekabete açıktır yada tersi de geçerlidir.
Seviye 4	<i>Sağlam (Robust).</i> Zengin hizmet sağlama altyapısı vardır. Birçok ISS ve düşük giriş engelleri vardır. Uluslararası hatlar ve yerli altyapı rekabete açıktır.

Kaynak: Wolcott (1999)

Tablo 5.6. Türkiye'de Internet'in Organizasyonel Altyapısı

5.7. Enformasyon ve İletişim Teknolojileri, OECD Ülkeleri ve Türkiye

Enformasyon ve iletişim teknolojileri (ICT) ülke ekonomilerini derinden etkilemektedir. Ekonominin büyümesi, çıktı yapısı, meslekler, istihdam ve insanların boş zamanları baş döndürücü bir hızla değişim geçirmektedir. (OECD(2000): 11). İnsanlar ICT yardımıyla bir saate hallettikleri işlerini birkaç saniye içinde gerçekleştirmeye başlamışlardır. ICT sektöründeki iş imkanları fazladır ve emek talebi projeksiyonları bir hayli büyük rakamlarda ICT ile ilgili emeğe ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Meslekler değişmektedir. Bankacılık, vездar-müşteri ilişkisinde telefondaki müşteri temsilcisi-müşteri ilişkisine daha da ileri giderek bilgisayar ekranı-müşteri ilişkisine dönmektedir. Para transferleri ve diğer ödemeler için bankaya gidilmemektedir. Çıktı yapısı ICT harcamalarına paralel olarak bu sektörleri besleyecek olan mal ve hizmetler olarak değişmektedir. Enformasyon ve iletişim teknolojilerinin (ICT) iktisadi önemi büyümeyi sürekli arttırmaktadır. ICT yoğunluğu (ICT harcamaları/GSMH) OECD ülkelerinde artmakta ve 1997'de hemen hemen ortalama %7'ye ulaşmış bulunmaktadır. ICT sektöründe büyüme çeşitli faktörlerle sürdürülmektedir. Arz tarafında, firma seviyesinde AR-GE ve yeni buluş yatırımları sayesinde iyileştirilmiş; yeni ürünlerin gelişmesi ve piyasalara entegre olması ve yatırımlar için gerekli fonların varlığı önemli faktörler olmuştur. Talep tarafında, ICT ekipmanları için hızla azalan maliyetler ve fiyatlar, ticaretin liberalizasyonu, düzenleyici yapının uygun davranışları ve tabii ki talebi

etkileyen faktörlerin başında gelen ağ dışsallıkları görülmektedir. IT piyasasındaki büyüme arz tarafında yansımaktadır. IT'de (iletişim hariç),

- a) yazılım piyasası hızlı bir büyüme sergilemiştir ve sağladığı hizmetlerle IT piyasasına egemendir,
- b) tek-kullanıcılı sistemlerde, temel olarak PC'ler ve iş istasyonları hızlı büyümüşür, fakat diğer donanım kategorileri düşüşü piyasanın donanım payının düştüğünü göstermektedir.
- c) İnternet ve ağların hızlı büyümesi ile, veri iletişim ekipmanları en dinamik piyasa olma özelliğini sürdürmektedir. OECD'nin araştırmasına göre IT piyasasının %5'lik payını oluşturmaktadır. Eldeki son veriler 1999 yılında genel trendin değişmediğini göstermektedir.

İnternet'in ve bilgisayar ağlarının kullanımının artması donanım piyasasını sürüklemektedir. PC'ler ve iş istasyonları donanım piyasasının yarısını oluşturmaktadır ve hanehalkı ve eğitim sektörünün artan talebi karşısında donanım piyasası da dinamik bir sektör haline almıştır. Fiyatlardaki düşüşler, özellikle mikro-işlemcilerin ve yan ürünlerin fiyatlarındaki aşağıya doğru gidiş yeni jenerasyon PC'lerin hızlı yayılmasını sağlamaktadır.

İnternet kullanımının hızla artması ve elektronik ticaret ekonomik ve sosyal aktivitelerin dönüşümü için bir potansiyeldir. Ancak, elektronik ticaret daha emekleme aşamasındadır. E-ticaretin büyümesinde üç faz tanımlanmaktadır. Bu fazların her biri İnternet fiyatlandırması konusuna kaynaklık edecek öneme sahiptir:

- 1) E-ticareti destekleyecek teknik, ticari, ve sosyal altyapının hazırlanması gerekmektedir.
- 2) Fiili durumun incelenmesi gerekmektedir.
- 3) Ekonomik etkinlik ve yeni servet yaratımı etkileri göz ardı edilemez.

E-ticaret altyapının büyümesini hem dar hem de geniş erişim ve İnternet kullanımının büyümesi anlamında beslemektedir. Bu noktada, kullanıcılara kolaylık olarak ağ erişimi için fiyatların düşmesi ve hizmetlerin kalitesinin artması olarak gerçekleşmektedir. Yeni fiyatlandırma yöntemleri ile (tepe-yükü fiyatlandırma, iki-kısımlı tarifeler, ve mal demetleme) İnternet kullanımı hem evlerde hem de iş yerlerinde desteklenmektedir. Gelişmeler yalnızca fiyatların düşmesi yada fiyat farklılaştırması değil aynı zamanda hizmetlerin iyileştirilmesi, kolay kullanım, bağlantı hızını da kapsamaktadır.

5.7.1. ICT Yoğunluğu

1997'de, OECD ülkelerinde ICT'nin GSMH'ye oranı ortalama %7'dir. 1992'de %6'dan artmıştır. Amerika'da ICT yoğunluğu 90'larda Avrupa Birliğinin %2 üstünde kalmıştır. 1996-1997 arasında Japonya'da yoğunluk ciddi bir büyüme sergilemiştir. 1992'den beri bütün OECD ülkelerinde yıllık ortalama olarak %2.5 dolayında artmıştır. ICT yoğunluğu düşük ülkeler olarak Türkiye, Polonya, Meksika, Yunanistan ve İspanya'dır.

ÜLKELER	%IT Donanım	Belçika	1,00
İsveç	1,77	AB	1,00
ABD	1,77	Macaristan	1,00
Kore	1,69	Fransa	0,92
İngiltere	1,46	Almanya	0,92
Çek Cumhuriyeti	1,46	Avusturya	0,92
Avustralya	1,38	İrlanda	0,85
Hollanda	1,38	Polonya	0,85
OECD	1,38	İspanya	0,69
Finlandiya	1,38	Portekiz	0,62
Danimarka	1,31	Meksika	0,62
Norveç	1,31	İtalya	0,54
Yeni Zelanda	1,23	Türkiye	0,46
İsviçre	1,23	Yunanistan	0,38
Kanada	1,23		
Japonya	1,15		

Kaynak: OECD (2000)

Tablo 5.7. ICT Donanım Harcaması/GSMH Oranı

Tablo 5.7’de 1999 yılı ICT donanım harcamaları/GSMH oranı görülmektedir. Türkiye IT Donanım/GSMH oranında Yunanistan’dan sonra gelmektedir. Oran çok düşüktür. Donanım yatırımları enformasyon teknolojilerini etkilemekte, dolayısıyla Internet kullanımı ve ülkedeki kişi başına sunucu sayıları ve Internet maliyetleri etkilenmektedir. Internet kullanımında donanımın tamamlayıcı mal özelliğini sergilemesinden dolayı yatırımların önemini artırmaktadır. Internet’le ilgili göstergeleri iyi olan ülkelerde IT Donanım/GSMH oranları da yüksektir. Amerika ve İsveç 1.77 ile baştır.

ÜLKELER	%Yazılım		
İsviçre	3,69	Çek Cumhuriyeti	2,31
İsveç	3,69	Finlandiya	2,15
Kanada	3,62	Norveç	2,15
İngiltere	3,54	Avusturya	2,15
ABD	3,46	Macaristan	1,69
Fransa	3,23	İtalya	1,31
Hollanda	2,85	İrlanda	1,08
Danimarka	2,85	İspanya	1,08
Yeni Zelanda	2,85	Portekiz	0,92
OECD	2,77	Polonya	0,92
Avustralya	2,69	Kore	0,85
Japonya	2,69	Meksika	0,77
Belçika	2,62	Yunanistan	0,62
AB	2,46	Türkiye	0,31
Almanya	2,38		

Kaynak: OECD (2000)

Tablo 5.8. ICT Yazılım Harcaması / GSMH Oranı

Tablo 5.8’de 1999 yılı itibariyle OECD ülkelerindeki ICT yazılım harcaması/GSMH oranı görülmektedir. Türkiye ICT Yazılım Harcaması/GSMH oranında sonuncudur. Yazılım ve donanım oranlarındaki sonunculuk ülkede bilgisayar kullanımının düşük olduğunun

göstergesidir. Düşük oranlarda bilgisayar kullanımı aynı şekilde Internet kullanımını da olumsuz etkilenmektedir. Ancak, ICT yazılım harcaması/GSMH oranında göz ardı edilen korsan kopya adı altında programların lisanssız olarak kullanıcılar arasında kullanılmasıdır. Bir başka ilgi çekici durum IT donanım harcaması oranında yukarılarda olan Kore'nin yazılım harcamasında sonlarda yer almasıdır. Belki de bu sonunculuk korsan yazılım kullanımının bir delili olabilir.

Yazılım harcamaları donanım yatırımları gibi enformasyon teknolojilerinin kullanımını etkilemekte, dolayısıyla Internet kullanımı ve ülkedeki kişi başına sunucu sayıları ve Internet maliyetlerini etkilemektedir. Internet kullanımında donanımın ilişkisi kadar o donanımın gerektirdiği yazılımlar da önemlidir. İsveç'in 3.69 oranıyla birinciliği yine paylaşması ilgi çekicidir.

ÜLKELER	%Telekom.		
Yeni Zelanda	4,54	İtalya	2,38
Avustralya	3,85	Danimarka	2,38
İrlanda	3,62	Belçika	2,31
Kore	3,54	AB	2,31
Japonya	3,54	Finlandiya	2,31
Portekiz	3,38	İspanya	2,31
Yunanistan	3,00	Fransa	2,23
Hollanda	2,69	Almanya	2,15
OECD	2,69	Norveç	2,15
Çek Cumhuriyeti	2,69	Meksika	2,15
İsviçre	2,62	Avusturya	1,92
İsveç	2,62	Türkiye	1,85
Kanada	2,54	Macaristan	1,62
İngiltere	2,46	Polonya	0,92
ABD	2,38		

Kaynak: OECD (2000)

Tablo 5.9. ICT Telekomünikasyon Harcaması/GSMH Oranı

ICT telekomünikasyon harcaması/GSMH oranı tablo 5.9'de verilmektedir. Veriler OECD'nin 1999 yılına aittir. Türkiye telekomünikasyon sektöründeki harcama oranları ile sonuncululuğu Polonya'ya bırakmakta ve Macaristan'ın üstünde yer almaktadır. Avustralya kıtası ve ada ülkeler telekomünikasyon yatırımlarında lider konumdadırlar. İsveç ortalarında yeri almaktadır.

Telekomünikasyon yatırımlarının enformasyon teknolojilerine dolaylı bir etkisi söz konusudur. Internet iletişiminin %90'ı telekomünikasyon hatları ile yapılmaktadır. Telekomünikasyon harcamalarını yazılım ve donanım harcamalarından ayrı tutmak sadece ülkenin enformasyon altyapısına zarar verecektir. Bu açıdan bu üç harcama kalemini toplam olarak göstermenin hiçbir sakıncası yoktur.

ÜLKELER	Toplam	ÜLKELER	Toplam
Yeni Zelanda	8,62	Finlandiya	5,85
İsveç	8,08	AB	5,77
Avustralya	7,92	Norveç	5,62
ABD	7,62	İrlanda	5,54
İsviçre	7,54	Almanya	5,46
İngiltere	7,46	Avusturya	5,00
Kanada	7,38	Portekiz	4,92
Japonya	7,38	Macaristan	4,31
Hollanda	6,92	İtalya	4,23
OECD	6,85	İspanya	4,08
Danimarka	6,54	Yunanistan	4,00
Çek Cumhuriyeti	6,46	Meksika	3,54
Fransa	6,38	Polonya	2,69
Kore	6,08	Türkiye	2,62
Belçika	5,92		

Kaynak: OECD (2000)

Tablo 5.10. OECD Ülkelerinde ICT Toplam Harcaması/GSMH Oranı

ICT toplam harcamaları/GSMH oranı Tablo 5.10'da görülmektedir. Oran, ülkeden ülkeye değişim gösterse de, -maalesef Türkiye sonucudur- fiyatlar çok keskin şekilde düştüğünden, bilgisayarlar hem iş dünyası hem de ev kullanıcıları için çok ucuzlamıştır. Amerika'da kalite-ayarlı bilgisayar endeksi 6-yıllık bir periyot içerisinde %90 düşüşlerin olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan, iletişim maliyetleri ve tabii ki Internet Servis sağlayıcıları aboneliklerini de kapsayan maliyetler düşmeye devam etmektedir.

Ülkeler	Maliyet	Ülkeler	Maliyet
Macaristan	218	Japonya	89
Çek Cumhuriyeti	157	Fransa	82
Yunanistan	150	ABD	81
Polonya	148	Hollanda	78
Portekiz	137	İngiltere	74
Meksika	130	Kanada	73
İspanya	117	İrlanda	69
Avusturya	110	İtalya	68
Almanya	107	İzlanda	66
OECD	100	İsviçre	66
Türkiye	99	Danimarka	64
Belçika	94	Finlandiya	63
Yeni Zelanda	93	İsveç	60
Norveç	91	Kore	50
Avustralya	90		

Kaynak: OECD (2000)

Tablo 5.11. İnternet Maliyetleri

Maliyet endeksi ortalaması yaklaşık olarak 97'dir. Türkiye'nin ortalamaya çok yakın olması aşağıdaki regresyon sonuçları açısından sevindiricidir. Ancak, harcama oranlarındaki birinciliklerinden bahsettiğimiz İsveç'in maliyetlerdeki sonuculuğu Kore'ye kaptırmasına rağmen performansı hayranlık uyandırmaktadır. Bu arada, OECD ortalamasının altında olan Türkiye harcama oranları düşük olan ülkeleri geçmektedir.

Ülkeler	Sunucu	Ülkeler	Sunucu
Finlandiya	125	Avusturya	37
ABD	120	İrlanda	30
İzlanda	110	Almanya	27
İsviçre	110	Japonya	23
İsveç	96	Fransa	20
Kanada	95	İspanya	18
Norveç	93	İtalya	17
Danimarka	76	Macaristan	13
Yeni Zelanda	62	Çek Cumhuriyeti	13
Avustralya	61	Yunanistan	10
Hollanda	58	Portekiz	10
OECD	50	Kore	10
İngiltere	44	Polonya	6
Lüksemburg	40	Türkiye	5
Belçika	38	Meksika	4

Kaynak: OECD (2000)

Tablo 5.12. 1000 Kişiyeye Düşen İnternet Sunucu Sayısı

Kişi başına düşen İnternet sunucu sayısı Türkiye bin kişiye beş tane olarak Meksika'yı geçmektedir. OECD ortalaması 50 iken, Türkiye'nin 5 Finlandiya'nın 125 olması Türkiye açısından daha gidilecek çok uzun bir yolun olduğunu göstergesidir. Bu veriler doğrultusunda aşağıda sunucu sayısını, maliyetlere, 20 saatlik tepe-olmayan fiyata ve enformasyon teknolojileri harcamalar oranına ilişkilendireceğiz.

5.7.2. OECD Sunucu Sayısı Belirleyicileri

OECD ülkelerinde sunucu sayılarını belirleyen değişkenleri araştıran basit bir regresyon kurduk. Regresyonun amacı sunucu sayısının büyüklüğünün ülkelerdeki İnternet kullanımının yoğunluğunu gösterdiğinden dolayı bağımlı değişken olarak alınmıştır. Sunucu sayıları ulusal omurga maliyetine, ulusal omurganın tepe-saatli olmayan saatlerdeki fiyatına ve ICT/GSMH oranına regrese ettik. Bağımsız değişkenlerimiz ulusal omurga maliyetleri ve erişim fiyatı ve GSMH oranları olduğundan dolayı modelimiz İnternet politikalarının önceliğinin ne olacağını sorusuna cevap vermeye çalışan bir modeldir.

Sezgisel olarak, sunucu sayısını miktar olarak düşünerek fiyat maliyet ilişkisi kurduk. Regresyonlarda negatif ilişki beklenmiştir. ICT harcama oranı makro büyüklük olarak sunucu sayısını pozitif etkileyeceği düşünülmüştür.

İlk olarak, bütün bağımlı değişkenler modele konmuş, daha sonra t değerleri küçük olanlar modelden çıkarılmıştır.

5.7.2.1. Regresyon Sonuçları

Betimsel İstatistik			
	Ortalama	Standart Sapma	N
Sunucu	47,54	39,99	28
Maliyet	97,29	37,76	28
Off20fiy	9,4464	8,2589	28
Toplam	5,8546	1,6299	28

Tablo 5.13. Sunucu, Maliyet, Fiyat ve Toplam Harcamalar İçin Betimsel İstatistik

Sunucu ortalaması 47, maliyet ortalaması 97, tepe olmayan 20 saat kullanım fiyatı 9 ve toplam ICT harcama oranı 5.8 civarındadır. Standart sapmalar büyüklüklerine göre yüzdesel olarak bir tek ICT harcamalarında büyük değildir.

Pearson Korelasyonu				
	Sunucu	Maliyet	Off20fiy	Toplam
Sunucu	1,000	-,555	-,157	,271
Maliyet	-,555	1,000	,279	-,456
Off20fiy	-,157	,279	1,000	-,245
Toplam	,271	-,456	-,245	1,000

Tablo 5.14. Korelasyon Matrisi

Sunucu ve maliyetler arasındaki korelasyon negatiftir. Bu beklenen bir durumdur. Fiyatların da sunucu sayısını negatif şekilde etkilemesi artan fiyatların sunucu sayısını düşüreceğine bir işarettir. Asıl önemli olan enformasyon teknolojileri harcama oranının beklendiği gibi sunucu sayısı ile pozitif korelasyona sahip olmasıdır.

Parametreler											
Model	Standartlaşmamış Parametreler		Stan. Para.	t	Sig.	R	R Kare	Adj.R Kare	Tahmin Hatası	F	Durbin Watson
	B	Std. Hata	B								
Sabit	100,45	41,71		2,408	,024	,555	,308	,222	35,29	3,56	2,792
Maliyet	-,577	,206	-,544	-2,79	,010	Bağımlı Değişken: Sunucu					
Off20fiy	-9,8E-04	,864	,000	-,001	,999						
Toplam	,545	4,727	,022	,115	,909						

Tablo 5.15. Üç Değişkenli Model

Parametreler											
	Standartlaşmamış Parametreler		Stan. Para.								
Model	B	Std. Hata	B	t	Sig.	R	R Kare	Adj.R Kare	Tahmin Hatası	F	Durbin Watson
Sabit	100,441	40,093		2,505	,019	,555	,308	,253	34,57	5,56	2,792
Maliyet	-,577	,198	-,544	-2,91	,007	Bağımlı Değişken: Sunucu					
Toplam	,546	4,588	,022	,119	,906						

Tablo 5.16. İki Değişkenli Model

Parametreler											
	Standartlaşmamış Parametreler		Stan. Para.								
Model	B	Std. Hata	B	t	Sig.	R	R Kare	Adj.R Kare	Tahmin Hatası	F	Durbin Watson
Sabit	104,682	17,993		5,818	,000	,555	,308	,281	33,91	11,55	2,799
Maliyet	-,587	,173	-,555	-3,39	,002	Bağımlı Değişken: Sunucu					

Tablo 5.17. Tek Değişkenli Model

R^2 çok yüksek olmamakla beraber, her üç modelde çıkarılan dışsal değişkenlerle değişmemektedir. Ancak, f değerinin 3.5'tan 11.552 doğru artması olması bir bütün olarak modelin istatistiksel bakımından anlamlı olduğunu göstermektedir. Durbin-Watson ilk iki modelde 2.792, sonuncusunda 2.799'dur ve 2'ye yakındır diyebiliriz. Özet olarak, modelin parametrelerinde sorun görülmemektedir.

Parametreler Tablo 5.14, 5.15 ve 5.16'da gösterilmektedir. Modelimizde bağımlı değişken sunucu sayısıdır. Tablo 5.14'de, maliyet, tepe olmayan 20 saatlik fiyat ve toplam ICT harcama oranları bağımsız değişkenlerdir. Maliyetin t değeri ve olasılık istatistiksel bakımdan anlamlıdır. Üç eşitlikte de vardır. Yaklaşık olarak birbirine yakın parametre değerleri, t değerleri vardır. İstatistiksel bakımdan anlamsız değişkenlerin birer birer regresyondan çıkarılması olasılık değerini ve t değerini her aşamada, parametreyi son aşamada değiştirmektedir.

Sunucu sayısı Internet maliyet ilişkisinin negatif çıkması maliyetlerin yüksek olan ülkelerde maliyet düşürücü politikaların ortaya konması gerekliliğini ön plana çıkarmaktadır. Sezgisel olarak, pozitif olan ICT oranı sunucu sayısının parametrik ilişkisi pozitif çıkmış ancak t değerleri istatistiksel anlamda önemli çıkmamıştır. Fiyatların da sunucu sayısını etkileyen anlamlı değişkenlerden olmaması ilgi çekicidir.

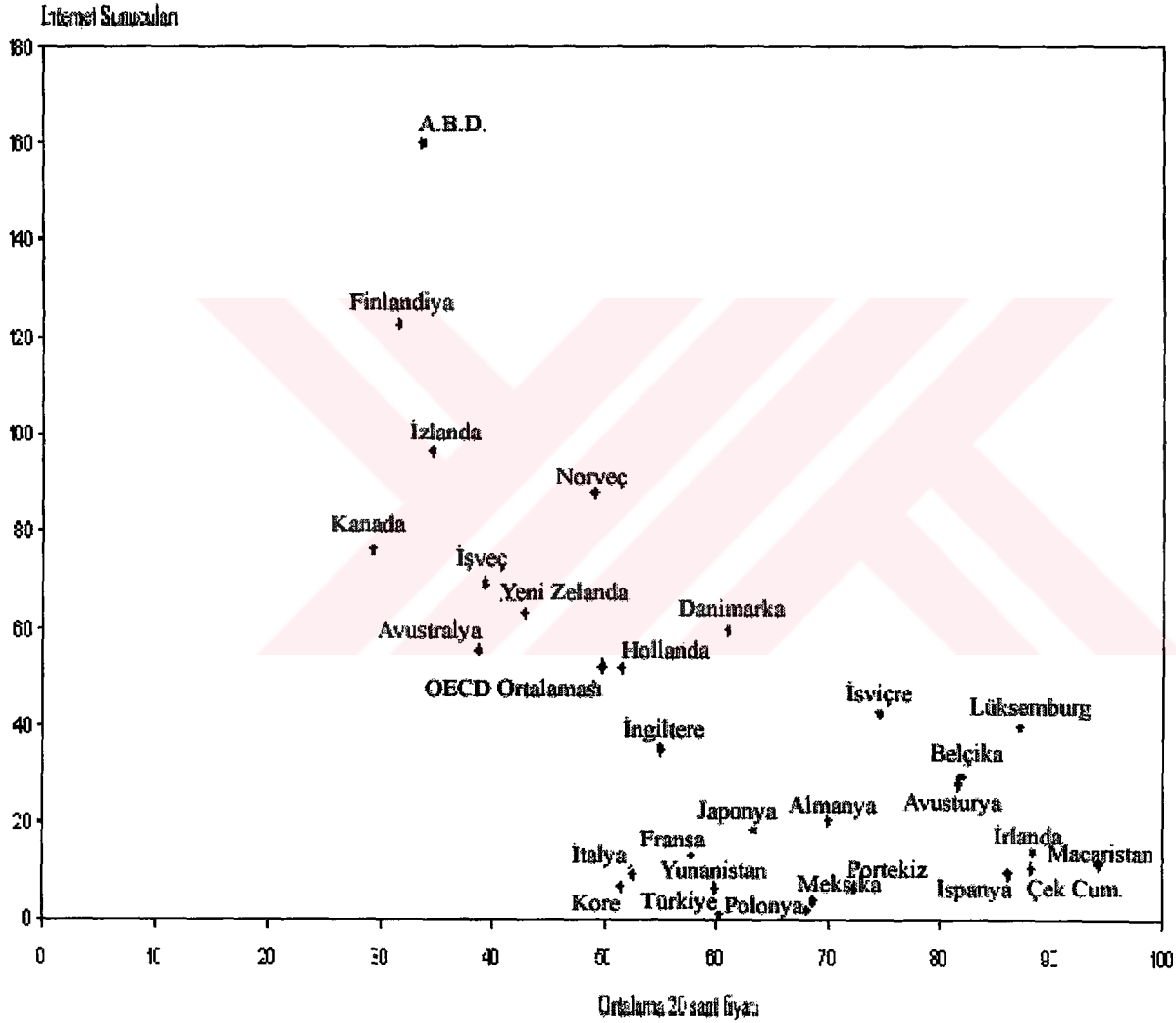
5.7.3. OECD Ülkelerinde Fiyatlar

Ekim 1999 ile Mart 2000 arasında kullanıcılara ayda 20 saat için Internet erişimin ortalama maliyeti %15, 40 saat için %17 düşmüştür. Aylık tepe-olmayan kullanım için, telekomünikasyon ücretleri dahil olmak üzere Internet erişiminin ortalama fiyatı 54 Amerikan

Dolarından 45 Amerikan Dolarına inmiştir. OECD (2000b) piyasada talebi canlı tutmak için yeni fiyatlandırma yöntemlerinin söz konusu olacağını belirtmektedir.

Bu noktada, OECD ülkelerindeki son gelişme Internet'e erişim için telekomünikasyon fiyatlarının zamanla ölçülmeden faturalanması durumudur. Avustralya, Kanada, Meksika, Yeni Zelanda ve ABD'de tüketiciler çevirmeli bağdaştırıcı ile bağlandıklarında telefon ücreti olarak kontür sayısıyla ölçülen bir fiyatlandırma sistemiyle Internet'e bağlanmamaktadırlar. Bu sayede, Internet, kullanıcılar için "her-zaman" on-line durumdadır.

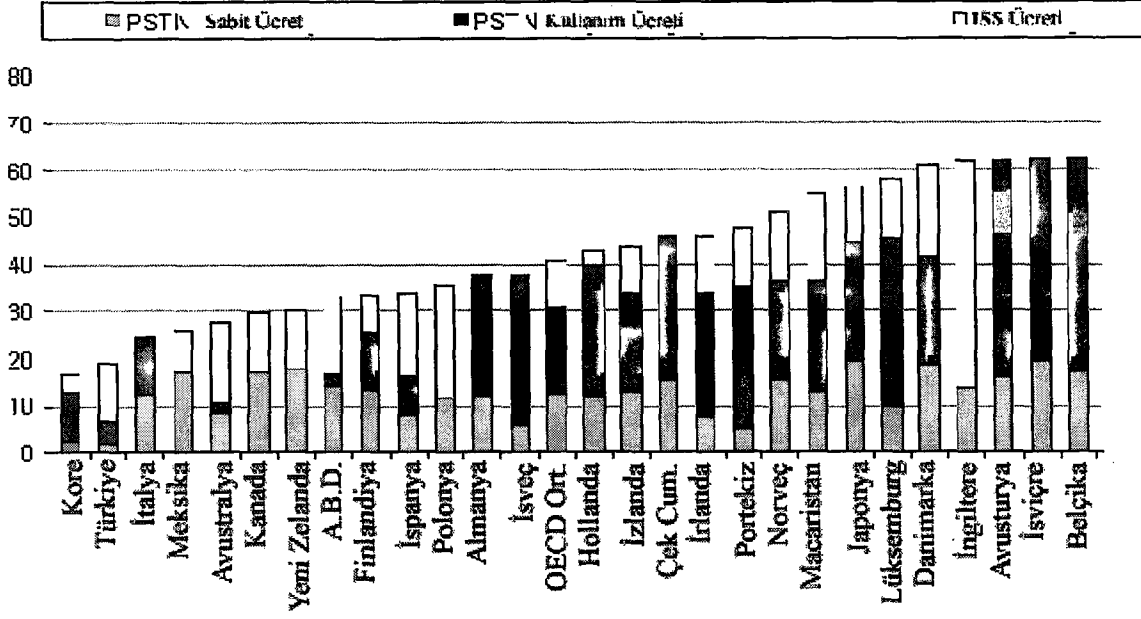
OECD ülkelerinde ortalama 20 saat fiyatı



Kaynak: OECD (www.oecd.org/telecom/telecom) ve Telecom Data Technologies (www.telecomdata.com)

Şekil 5.6. OECD Ülkelerinde 20 Saatlik Internet Fiyatı ve Sunucu Sayısı

OECD Ülkelerinde 20 Saatlik Tepe Noktası Fiyatı

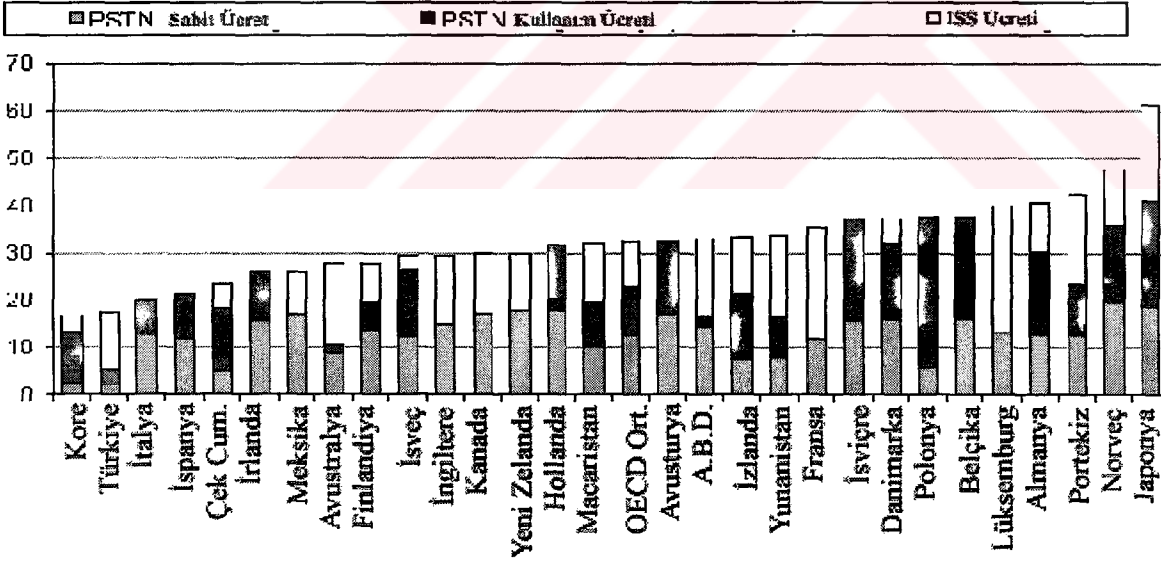


Kaynak: OECD, <http://www.oecd.org/dataoecd/1/1/19990111.pdf>

PSTN=Kamu Anahtarlı Telekomünikasyon Ağı

Şekil 5.7. OECD Ülkelerinde 20 Saatlik Tepe Noktası Fiyatı

OECD Ülkelerinde 20 Saatlik Tepe Olmayan Fiyat



OECD, <http://www.oecd.org/dataoecd/1/1/19990111.pdf>

Şekil 5.8. OECD Ülkelerinde 20 Saatlik Tepe Olmayan Fiyatı

1996 yılında OECD ülkelerinde 20 saatlik ortalama Internet kullanım ücreti 19\$ civarındadır. Bir yıl evvelki ücret 67\$ civarındadır. Bu düşüş yeni fiyatlandırma stratejilerinin piyasalarda uygulamaya başlandığı tarihtir. Düz-oranlı fiyatlardan kullanıma dayalı fiyatlara doğru bir kayma söz konusudur. Şekil 20 ve 21 tepe ve tepe olmayan saatler için OECD

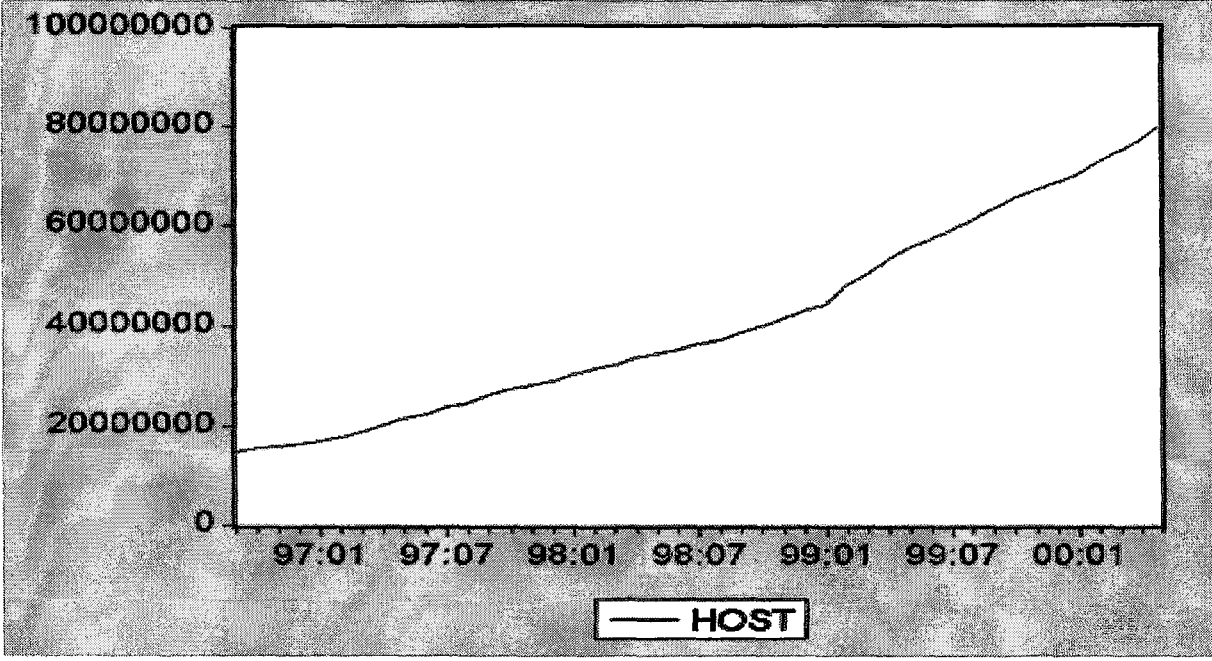
verilerinden elde edilmiş grafikler yer almaktadır. Tepe noktası fiyatlarında, PSTN için ödenen sabit ücretler en düşük Türkiye ve Kore'dedir. Aynı şekilde PSTN'lerin aldığı kullanım ücretlerinde en düşük Avustralya ve Amerika'dır. Bunu Türkiye takip etmektedir.

Tepe noktası fiyatlandırmasını gösteren grafikte ilgi çekici olan ülkelerin ISS ücretlerinin görünmemesidir. Bunun nedeni ISS tepe noktası fiyatlandırması yapmaması gelmektedir. PSTN'ler farklı zaman periyotları için Internet'in hem sabit hem de kullanıma duyarlı fiyatlandırması üzerine çalışırken, ISS çoğu bu yaklaşım içerisinde olmamıştır. Çalışmamızdaki temel sav omurga tepe noktası fiyatlandırması yapıyorken ISS'lerin çok azının bu tarz bir stratejiyi göz ardı etmemesini vurgulamaktır. Kısa-dönem içerisinde teknolojik olarak yeni fiyatlandırma yöntemlerinin oluşturulması imkansızdır. Varolan teknolojik altyapı ile tepe noktası fiyatlandırması yapılabilir.

Bağlantı ücretleri genellikle iki-kısımlı tarife ve sınırsız Internet kullanımı olarak karşımıza çıkmaktadır. Beşinci bölümdeki modelimizden hareketle, firmaların PSTN'ler tarafından altyapı yani omurga kullanımı için fiyatlandırılmadığı varsayımı altında, sosyal açıdan optimuma ulaşılabilmesi için ISS firmalarının gelirlerinin düzenlemesi sorunu karşımıza çıkabilir. Marjinal maliyet fiyatlandırması söz konusu değildir. İkinci en-iyi çözümler ancak firma gelirleri kapasite arttırımı için kullanıldığında etkinliği sağlayacaktır.

Son olarak, OECD ülkelerinde fiyatlandırma stratejilerine baktığımızda, öncelikle PSTN'lerin hepsi sabit ücret uygulaması yapmaktadır. Bazı ülkelerde kullanım ücretleri yoktur. Aynı şekilde bazı ülkelerde hem tepe hem de tepe olmayan zamanlarda ISS'lerin ücretleri sıfırdır. Bu sayının tepe zamanlarda artıyor olması ISS'lerin fiyat farklılaşmasını uygulamadıklarını göstermektedir. Grafiklerden de anlaşılacağı gibi, yüksek ISS ücretleri de piyasalara girişin olacağı ve fiyatların düşeceğinin habercisidir. Türkiye örneği olarak, ilk büyük ISS firması piyasa ayda 39\$ fiyatla girmiş, bu sayede küçük firmalar için fiyat rekabeti yapma fırsatı doğmuştur. Hem dikey bütünleşmenin yararlarından faydalanan hem de yüksek karlar elde eden ilk giriş yapan firma diğer büyük şirketlerin iştahını kabartmış ve bir nevi fiyat liderliğinden şu anda piyasada standart firma özelliklerini taşıyor hale gelmiştir. Tabii ki, o günlerin küçük firmaları da büyük firmaların piyasaya girişleri ile ya piyasadan çıkma kararı almışlar ya da büyük bir grup tarafından satın alınmışlardır.

5.7.4. İnternet Sunucu Sayısının Zaman Serisi Analizi



Şekil 5.9. İnternet Sunucu Sayısı 1996-2000

İnternet sunucu sayısının zaman serisi analizi ağ dışsallıklarını göstermesi açısından önemlidir. Şekil 5.8'de 1996 yılından 2000 yılının Mayıs ayına kadarki İnternet sunucu sayısının grafiği vardır.

Zaman serisi incelemesinin gelecek tahmini için yardımcı olmasından çok ağ dışsallıkları kavramının İnternet sunucu sayısında da etkili olduğunu göstermesi açısından anlamlıdır. Şekil 5.9'de sunucu sayısının korrelogramı vardır. Otokorelasyon ve kısmi korelasyon sonuçları İnternet sunucu sayısının geçmiş değer 1 olarak otokorelasyonu olduğunu söylemektedir. Sunucu sayısının yine kendinden etkilenir olduğu aynı şekilde İnternet kullanıcı sayısının da aynı özellikleri taşıyor olması bizi tek bir sonuca götürmektedir. Ağ dışsallıklarını açıklamamanın yolu incelenen zaman serisinin otokorelasyon olup olmaması gösterilerek açıklanabilir. Yazında bir çok zaman serisinin otokorelasyona sahip olduğunun üstünde durulmaktadır. Bu tabii ki, her bir incelenen değişkenin ağ dışsallığı özelliği göstereceği anlamına gelmediği açıktır.

Örnek : 1996:09 2000:05

OTOKORELASYON		KISMI KORELASYON		AC	PAC	Q-Stat	Prob	
	█		█	1	0.931	0.931	41.677	0.000
	█		█	2	0.864	-0.021	78.415	0.000
	█		█	3	0.796	-0.044	110.34	0.000
	█		█	4	0.728	-0.037	137.69	0.000
	█		█	5	0.662	-0.027	160.86	0.000
	█		█	6	0.594	-0.049	180.01	0.000
	█		█	7	0.527	-0.044	195.46	0.000
	█		█	8	0.460	-0.038	207.54	0.000
	█		█	9	0.396	-0.026	216.74	0.000
	█		█	10	0.332	-0.039	223.40	0.000
	█		█	11	0.271	-0.029	227.98	0.000
	█		█	12	0.212	-0.038	230.85	0.000
	█		█	13	0.153	-0.039	232.40	0.000
	█		█	14	0.098	-0.029	233.05	0.000
	█		█	15	0.047	-0.018	233.21	0.000
	█		█	16	-0.001	-0.025	233.21	0.000
	█		█	17	-0.041	0.009	233.34	0.000
	█		█	18	-0.080	-0.036	233.84	0.000
	█		█	19	-0.117	-0.032	234.96	0.000
	█		█	20	-0.152	-0.029	236.91	0.000

Şekil 5.10. Korelagram

5.8. Türkiye ISS Piyasası

ISS piyasasının tanımı endüstriyel organizasyon kitaplarındaki piyasa tanımını tekrar düşünmemize neden olmaktadır. “Piyasayı tanımlama” tam olarak çizgilerini çizmek, ve içine giren bütün ürünleri dahil edip diğerlerini dışarı çıkarmaktır. Piyasayı bir grup satıcı ve alıcının yüksek şekilde ikame malları değiştikleri yer olarak tanımlayabiliriz. Bu noktada ürünümüz Internet hizmetidir. İkame malları Internet’ten yararlanma amacına göre değişmektedir. Bu ayırım önemlidir. İlk bölümde bilgisayar ağlarının *filiere* ekonomi özelliğini belirtmiştik. Internet, ekonominin her katına yayıldığından kullanım amacı ikame mallarını değiştirmektedir. Örneğin, haber amaçlı kullanım televizyon ve gazetelerle ikame edilebilir, aynı şekilde iletişim amacı telefon, mektup ve faks ile ikame edilebilir.

Piyasa tanımında coğrafik derece de önemlidir. Internet hizmetinde coğrafik yerine yerleşimsel (locational) demek daha doğru olacaktır. Dikey bütünleşme ile Internet hizmeti sağlayan bir bankaya bu bankanın ISS firması tarafında ulaşmak hem daha ucuz hem de daha hızlı şekilde verilebilir. Böylelikle piyasada ikame mallar dışında tamamlayıcı mallar da önemli rol oynamaktadır. Internet’e bağlanmak için bir bilgisayar, telefon hattı ve faks

modem gerekmekte ve tamamlayıcı mal olarak kabul edilmektedirler. Yerleşimsel olarak Internet'in *filiere* ekonomileri özelliğini taşıdığını, bankacılık sektörünü incelerken görebiliriz. Herhangi bir bankanın sanal şubesi Internet üzerinde hizmet sağlamaktadır ve ikame mallarla birlikte (telefon bankacılığı) tamamlayıcı mallara da (bilgisayar ve modem) ihtiyaç duymaktadır. Yerleşimsel durum bununla da kalmayıp, dikey bütünleşmeden dolayı bankaya hangi ISS ile bağlandığınızla da ilgilenmektedir. Nasıl bir müşteriye bankaların şubelerinin uzaklıkları banka tercihinde önemli bir faktör ise, Internet bankacılığında da ISS sayesinde bu hizmeti alma hızı da önemli bir faktördür.

Dünyada hemen hemen her ülkenin ISS piyasası buna benzer durumlarla karşı karşıyadır. Egemen paradigma, Chicago-UCLA performans-davranış-yapı ilişkisi yada davranışsal modeller yada "kontestabilite" gibi sınırlamaların dışında gelişmeler yaşanmaktadır. Egemen paradigma kar oranlarını piyasa payı, konsantrasyon oranları, giriş bariyerleri ve büyüme oranları ile ilişkilendirmektedir. Chicago-UCLA Okulu, piyasa payını içsel değişken olarak kabul etmektedir ve kar oranlarından, firma davranışlarından ve dışsal koşullardan etkilendiğini ileri sürmektedir. Ancak, ISS piyasasında fiyatlandırma önemli bir rol oynamakta ve başta piyasa payını ve dolayısıyla birçok elemanı etkilemektedir.

Türkiye'nin Internet macerasında ISS'ler çok önemli bir yer tutmaktadırlar. Geniş çerçevede, başlı başına bir piyasadır. Kullanıcıları hanehalkı ve firmalardır. Firmalar küçükten büyüğe doğru sıralanmaktadır. Ancak, ülkenin çok büyük grupları son yıllarda ISS olarak elde edilebilecek kazançları fark ettiklerinden dikey bütünleşmenin en çok yaşandığı piyasalardan biri olmuştur. Çevirmeli bağdaştırıcı sayesinde telefon hatları üzerinden modemlerle iletişimin yanı sıra, Türk Telekom'dan kiralanan hatlarla 2 Mbit'lik hızlarda hizmet verilmektedir.

1993 yılında ilk Internet omurgasının oluşturulmasından sonra, piyasaya ilk firma girmiştir. 1996 yılında TURNET'in dağılması ile, ISS piyasasında patlama meydana gelmiştir. Medyanın da yardımıyla Internet geniş kitleler tarafından öğrenilmeye başlamıştır. Birçok ISS firması kurulmuştur. İlk yıl sonu itibarıyla TURNET omurgasına bağlı ISS firma sayısı 69'dur (Wolcott, 1999). Aralık 1997 ve Mayıs 1999 tarihleri arasında omurgaya bağlantıların toplam kapasitesi %164 artmışken, ISS sayısı %16 artmıştır. 69 firmadan 15'i (%22) piyasadan çıkmış ve 26 yeni ISS piyasaya girmiştir.

Bu noktada, ISS'lerin iki problemi göze çarpmaktadır. Birincisi, ISS bağlantısında büyümeye orantılı bir TURNET omurga kapasiteartışı yoktur. Kapasite 1996'dan 1999'a iki katına çıktığında, ISS bağlantılarının toplam kapasitesi 1997'den 1999'a %300 artmıştır. İkincisi, ISS'ler ek altyapıyı yani uluslararası bağlantıyı elde etmeleri kısıtlanmıştır. Uluslararası bağlantı Türk Telekom tarafından verilmektedir. 1996'da Türk Telekom

kısıtlamaları kaldırıncı, İnternet hizmetleri daha popüler hale gelmiştir. 1997'de Türk Telekom uluslararası bağlantı için üç firmaya Uluslararası İş Hizmeti (İBS - International Business Service) lisansı vermiştir. İBS'ler İSS'lere uydu bağlantısı sağlamaktadır. Hatlar ABD'den verilmektedir. Comsat (MCI/Worldcom'a bağlantı), Erenet (Digex'e bağlantı) ve Satko'nun (Sprint'e bağlantı) dışında diğer firmalara neden lisans verilmediğinin yasal bir dayanağı yoktur. İBS olmaya çalışan firmalar TURNET hatlarından çıkarılmıştır. Lisansı alan firmalar Türk Telekom ile gelir-paylaşımli esaslar üzerinden çalışmaktadır. İlegal İBS olan firmalar da hasılatlarından pay vermeyerek işlem yapmışlardır. Günümüzde, kısıtlamalar tamamen kalkmış bulunmaktadır. Bütün büyük İSS ve çeşitli üniversitelerin kendi uluslararası uydu bağlantılarına ek olarak TURNET bağlantıları da vardır.

Ancak, kısıtlamaların kaldırılmasına rağmen, İSS'leri için, uluslararası hatlar bir bıçak sırtıdır. TURNET bant genişliği yalnızca sınırlı değil, aynı zamanda da pahalıdır. Wolcott (1999)'a göre, Türkiye'den ABD'ye 1 Mbps'lık hat, Avrupa'dan ABD'ye 1 Mbps'lık hattın 3-8 kat daha pahalıdır.

TURNET başarısızlığının arkasındaki önemli nedenlerin başında yatırımların yapılamaması gelmektedir. %70 gelir teklifi Türk Telekom'a önemli bir gelir kapısıdır. Ancak, İnternet için olumsuzlukların başlangıcıdır. Birincisi, ağdaki yatırımları ihaleyi kazanan konsorsiyum yapacaktır. Ancak gelirin %30'unu alacağından gerekli yatırımı yapmaktan kaçınmışlardır. Pratikte, finansal düzenlemeler yatırımları teşvik etmemiştir. Türk Telekom TURNET'e para yatırmasına izin verilmemiştir. İkincisi, Türk Telekom'un operasyonel kontrolü yoktur. Yasal olarak, konsorsiyumun operasyonel adı altında yapacakları da açık değildir. Örneğin, sözleşmeye göre konsorsiyum omurga kapasitesini "hat kapasitesi %70 doluyken" artıracaktır. Ancak, "%70 dolu" ifadesi açık olarak tanımlanmamıştır.

İlk başlarda piyasada bulunan firmaların içerisinde yalnızca biri dikey bütünleşmenin nimetlerinden yararlanmaktadır. Daha sonraları piyasaya yeni girişler ve satın almalarından dolayı dikey bütünleşmenin yoğunluğu artmıştır. Bu kısımda öncelikle, İSS piyasasındaki dikey bütünleşme inceleyeceğiz. Daha sonra, yapı, davranış ve performans incelenecektir. Ayrıca, fiyatlandırma ile bant genişliğinin ilişkisi araştırılacaktır.

5.8.1. ISS Firmaları Abone Sayısı

Kurum	Aktif IP Sayısı	Yüzde	Kurum	Aktif IP Sayısı	Yüzde
Superonline	57213	30.19	PrizmaNet	396	0.21
Ixir	26940	14.22	ISPRO	372	0.20
TTNET	13387	7,06	GEDIKNET	345	0.18
KocNet	12371	6,53	Basari Telekom	343	0.18
TurkNet	11745	6,2	YIMPASNET	333	0.18
Dogan Net	10574	5,58	TEKLAN-NET	266	0.14
Vestelnet	9706	5,12	FARMANET	255	0.13
Tr-Net	3212	1,69	TRUNET	242	0.13
SimNet	3034	1,6	EGENET	200	0.11
ANET	2857	1,51	HAYNET	197	0.10
IsNet	2810	1,48	OPTIMA	189	0.10
IHLASNET	2598	1,37	TicaretNet	176	0.09
DorukNet	2396	1,26	ORIONNET	172	0.09
Netone	2319	1,22	UNIMEDYANET	158	0.08
TR-TELEKOM	1967	1,04	SETRANET	151	0.08
RumeliNet	1910	1,01	VERISOFT-NET	149	0.08
ATLASNET	1650	0.87	MAYANET	133	0.07
Comnet	1646	0.87	Hurriyet	133	0.07
KABLO-TV	1598	0.84	EGM	120	0.06
TR-TELEKOM	1563	0.82	SAGLIK-NET	112	0.06
BNET	1210	0.64	KILIMNET	111	0.06
AdaNet	1198	0.63	BISTEK	108	0.06
Turnet	925	0.49	YOENET	98	0.05
EreNet	799	0.42	ATEK-NET	98	0.05
MarketWeb	797	0.42	SURFNET	80	0.04
Fornet	796	0.42	Satko	73	0.04
Escortnet	770	0.41	TAM-NET	65	0.03
KAYNET	703	0.37	DBSNET	57	0.03
Dominet	688	0.36	Vestel Satellite	57	0.03
FUTURNET	658	0.35	YMCOM	51	0.03
BIRNET	550	0.29	AKDENIZKNET	51	0.03
EFESNET	535	0.28	GESNET	30	0.02
BIMEL	531	0.28	PLANET	29	0.02
CELIKNET	430	0.23	TURKPORT	20	0.01
Global-One	414	0.22	GOLDNET	10	0.01
Genelkurmay	414	0.22	DEMIRNET	10	0.01
			AkNet	9	0.00

Tablo 5.18. ISS ve IP Sayıları

8-18 Temmuz ve 20-30 Temmuz 2000 tarihleri arasında UlakNet Ankara yönlendiricileri üzerinden geçen trafik Temir (2000a) tarafından analiz edilmiştir. TTNET-UlakNet hattı bu yönlendiricide sonlandırılmaktadır. Türkiye içinde bilinen otonom sistemler tarafından anons edilen IP blokları taranmış ve bu bloklara ait olan özgün (unique) IP'lerin sayısına göre sıralama yapılmıştır. Daha sağlıklı bir sonuç elde edebilmek için yalnızca paketlerin kaynak adresleri incelenmiştir. Amaç Türkiye'deki aktif IP dağılımının belli bir yüzdesini bulmak ve İnternet kullanıcı sayısı hesaplanması için veri elde etmektir. Verilerin, UlakNet-TTNET trafiğinin en yüksek olduğu (ÖSS sonuçlarının açıklandığı tarih) tarihlerde toplanmasına çalışılmıştır. TTNET otonom sistemi altında anons edilen IP adresleri ayrıca sorgulanarak hangi kurumlar tarafından kullanıldıkları bulunmaya çalışılmıştır (Temir, 2000a).

Temir (2000a) verilerinden hareketle ISS firmalarının kullanıcı sayıları toplamına ulaşmak mümkündür. Veri toplanırken Türkiye'deki bütün sunucular taranmıştır. Son kullanıcılar ve İnternet erişim talepleri göz önüne alındığında, veriler tarafımızdan yalnızca ISS firmaları kalacak şekilde ayıklanmıştır. Temmuz ayı itibarıyla, o günkü trafiğin yoğun olması IP sayısının hemen hemen mantıklı olduğunu ifade etmektedir. Toplam ISS'lerin IP sayısı 188313'tür. Bu da abone sayısı hakkında aşağı yukarı bir bilgi vermektedir. (Tablo 5.17)

Sıra	DNS	Sayı	Yüzde				
				15	dns1.marketweb.net.tr.	207	1.30
1	dns.ihlas.net.tr	767	4.80	16	ns1.prizma.net.tr.	196	1.23
2	dns1.doruk.net.tr.	761	4.76	17	ns.bir.net.tr.	188	1.18
3	ns1.sim.net.tr.	608	3.80	18	midas.bnet.net.tr.	182	1.14
4	ns1.comnet.com.tr.	557	3.49	19	ns1.satko.com.	177	1.11
5	ns01.tr-net.net.tr.	492	3.08	20	andromeda.raksnet.com.tr.	165	1.03
6	ns1.atlas.net.tr.	417	2.61	21	meram.hay.net.tr.	164	1.03
7	ns1.anet.net.tr.	396	2.48	22	ns.anadolunet.com.tr.	148	0.93
8	ns0.fornet.net.tr.	362	2.27	23	ns.unimedya.net.tr.	145	0.91
9	ns.softcomca.com.	346	2.17	24	bistek-01.bistek.net.tr.	142	0.89
10	ns.ada.net.tr.	306	1.92	25	ns1.vipkart.com.	140	0.88
11	alpha1.superonline.com.	267	1.67	26	coltrane.mgmt.koc.net.	140	0.88
12	delta.turk.net.	244	1.53	27	ns01.dominet.com.tr.	132	0.83
13	gunes.medyatext.com.tr.	224	1.40		İçerik Sunucuları Toplamı	8095	50.66
14	efes01.efes.net.tr.	222	1.39		Genel Toplam:	15979	100.00

Tablo 5.19. İçerik Sağlanan İnternet Adres Sayısı

Ayrıca, Türkiye'de içerik sunuculuğu yapan firmalar hakkında yüzeysel bir araştırmada ".tr" altındaki tüm alan adlarının birincil alan sunucularını (primary NS) sayılıp sıralanmıştır. İkincil sunucular ya da sitenin içeriğinin bulunup bulunmadığı kontrol edilmemiştir (Temir, 2000b). ISS firmaları tarafından verilen içerik sunuculuğu toplamı genel

toplamin yarısını oluşturmaktadır. Bu oran Türkiye İnternet'inin kullanıcı sayısı ve içerik açısından ISS firmalarının elinde olduğunun işaretidir.

5.8.2. Dikey Bütünleşme

Pratikte, birçok firma, özellikle, en büyük firmalar birçok piyasada işlem yapmaktadırlar. Bu da piyasa davranışını ve performansını etkileyebilir. Dikey bütünleşme olarak ifade edilecek olan bu durum, endüstriyel iktisatta iki ayrı anlamda kullanılmaktadır. Birincisi, varolan organizasyonel yapı ile ilgilidir. Tek bir firma biriminin bir ürünün dağıtımında ve oluşumunda başarılı olduğu safhaları ifade etmektedir. Bununla beraber, ikincisi, davranışı (conduct) ifade etmek için kullanılmaktadır. Bu bağlamda, bir başka dağıtım yada oluşum safhasında işlem yapan firma akla gelmektedir. Hem dikey birleşme hem de yeni bir üretim veya dağıtım olanağı olabilir. Bir firma ham madde ve girdilerin üretimini girerken, aşağıya bütünleşme vardır. Son üretim veya dağıtıma kayıyorsa, yukarıya bütünleşme söz konusudur (Clarke, 1985).

Dikey bütünleşmenin birçok nedeni vardır. Örneğin firmalar fiyat farklılaşması, giriş engelleri ve vergi nedenleriyle dikey bütünleşmektedirler. Diğer iki önemli neden ise, teknolojik maliyet tasarrufu ya da girdi arzlarının garanti edilmesidir. Ürünlerinin ikamesini engellemek de bir başka neden olarak düşünülebilir.

ISS	Sektörler
Türkport	Bankacılık (Grup) ³⁸
Süperonline	Bankacılık, GSM, Medya (Grup)
Vestelnet	Bilgisayar (Grup)
Türknet	Bankacılık (Grup)
Atlasonline	Bilgisayar (Grup)
İşnet	Bankacılık, GSM (Grup)
Rumeli	Bankacılık, GSM (Grup)
Anet	Bilgisayar
İhlasnet	Medya, Finans (Grup)
Netone	Medya (Grup)
Ixir	Bankacılık (Grup)
E-kolay.net	Medya
Trnet	Telekomünikasyon

Tablo 5.20. ISS Piyasası ve Dikey Bütünleşme

ISS piyasasında görülen dikey bütünleşmenin nedenleri arasında bilgisayar ağlarının *filier*e ekonomileri özelliğini taşıyor olması ve ağ dışsallıklarının firmalara teknik maddi dışsallıklar olarak da katkılar sağlaması vardır. Türkiye ISS piyasasına baktığımızda bankacılık, GSM, bilgisayar ve medya sektörü ile dikey bütünleşmenin olduğu görülmektedir.

³⁸ Parantez içerisindeki grup ifadesi firmanın bir holdingin iştiraki olduğunu göstermesi amacıyla yazılmıştır.

Bankacılık sektöründeki büyük ölçekli firmaların dijital dünyanın nimetlerinden ilk yararlanan firmalar olması çok şaşırtıcı değildir. Hem teknik altyapının uygunluğu hem de düşük maliyetlerle piyasada avantajlı konumdadırlar. Bilgisayar sektöründeki firmaların bu piyasaya girişlerinin nedenleri arasında bilgisayar ağları fazında bahsedilen dışsallıkları ve tamamlayıcı malları birlikte satmadan elde edilecek kazançları görebiliriz. *Filiere* ekonomileri olmasından dolayı dikey bütünleşmenin daha da derinleşeceği ayrıca elektronik ticaretin bu süreci hızlandıracağı açıktır.

5.8.3. Piyasa Yapısı

Piyasada irili ufaklı birçok firma vardır. Çıktı yada fiyat liderliği yapan bir firmanın varlığı söz konusu değildir. Bu açıdan, tipik Stackelberg modelini görememekteyiz. Ancak, piyasada geliştirilen herhangi yeni bir strateji bazen hemen bazen de gecikmeli olarak firmalar tarafından adapte edilmektedir. Bu gözlem firmaların piyasa payları ile ilişkili değildir. Örneğin, iki-kısımlı tarifelerin küçük firmalar tarafından kullanılmaya başlamasından çok sonra piyasada egemen görünümün bir ISS tarafından uygulanmaya başlamıştır. Bununla birlikte, Internet erişim hizmeti tamamlayıcı mallar ile birlikte demetleme şeklinde satılması ani şekilde hemen hemen dikey bütünleşme içinde olan bütün firmalar tarafından gerçekleştirilmiştir.

ISS piyasasına en yakın piyasalardan biri uzun-mesafe telefon piyasası olarak görülebilir. Amerika'da küçük firmalar en büyük piyasa payına sahip firmanın davranışlarından çok kolay etkilenmektedirler. Karları çok dengesizdir. Büyük firmaların fiyatlandırma taktiklerinden hemen etkilenmektedirler (Shephard, 1990). Türkiye'de ISS piyasasında büyükten küçüğe bir etkilenme olduğu halde, küçükten büyüğe bir etkilenme de söz konusudur. Piyasa yenidir ve stratejiler yeniden yaratılmak ve tipik fiyatlandırma mekanizmalarının dışına çıkılmaktadır.

Piyasa yapısının belirleyicilerinin ISS piyasasındaki durumu ilgi çekicidir. Piyasa payları firmalar arasında çok yüksek seviyelere çıkmamaktadır. Ancak, 4-firma konsantrasyon oranları yüksektir. Bu noktada, dikey bütünleşme önemli bir rol oynamaktadır. Hem piyasa payının elde edilmesi sırasında tüketici tercihlerini etkileyebilecek reklam harcamalarını düşük şekilde yapabilecek olanağa sahiptirler hem de ISS hizmetini reklam aracı olarak kullanabilmektedirler. 2000 yılı itibariyle giriş engeli bulunmamaktadır. Ancak, piyasada yeterli şekilde firmanın olduğu konusunda bir görüş oluşmuştur. Bu da piyasaya yeni girecek olan oyuncuların yeni firma kurmaktan çok çıkış kararına almak üzere olan firmaları satın aldıkları görülmektedir.³⁹

³⁹ Doruknet uzunca bir süredir zarar etmektedir. Piyasadan çıkma kararı alma zamanı gelmiştir. Ancak, gazeteler ve bilişim sektörü dergilerinde büyük bir grubun bu firmayı satın alacağını söylemektedirler. Gerekçe olarak,

Türkiye ISS piyasasında her ne kadar konsantrasyon oranlarından ve piyasa paylarından bahsetsek de, en önemli durum ISS'lere altyapı imkanını sağlayan TurkTelekom'un aynı zamanda ISS olarak piyasadaki bir ajan olmasıdır. Bir çok ISS toplanıp bu haksız rekabeti eleştirmelerine karşı Rekabeti Kurulu konu ile ilgili bir düzenleme içerisine girmemiştir.

5.8.4. Davranış

Piyasaya giriş yapan yeni firmalar varolan firmaların altında fiyat vermek zorundadırlar. Örtük maliyetler her zaman için yeni girenler açısından önemli bir handikaptır. ISS piyasasında yeni giren firmalar yalnızca fiyatlarını yalnızca daha düşük tutarak işlem yapmamaktadır. Birçok fiyatlandırma taktiği de söz konusudur. Bunlar karşımıza fiyat farklılaştırması olarak da çıkmaktadır. Fiyatlandırma adı altında piyasaya giriş stratejilerini inceleyeceğiz.

5.8.4.1. Fiyatlandırma

Firmalar piyasaya girdiklerinde piyasada sabit ücret ya da ilk beş saatlik kullanım ücretinin altında ücret bildirmektedirler. Genellikle fiyatlandırma taktiğini kritik kütle oluşturma amacına hizmet eder hale getirerek bedava yapmaktadırlar. Örneğin, beş saatten sonraki her saat için bir ücret talep etmekte, ve iki-kısımlı tarifeyi hem piyasada varolan firmalar hem de girenler kullanmaktadır.

Tepe-noktası fiyatlandırma daha çok piyasada varolan firmalar tarafından kullanılmaktadır. Tepe-noktası fiyatlandırmanın özünde farklı kullanıcıları tipi yada farklı esnekliklere sahip kullanıcılar için gün içerisinde farklı ücretler istenmektedir. Yeni giren firmanın tepe noktası fiyatlandırması yapması bu açıdan zordur. Karşılaşacağı talebi kestirmesi zordur. Sezgisel olarak, en mantıklı strateji piyasadaki firmaların kullandığı modelleri kendisine adapte etmesi olabilir. Kullanıcı tipini bilmek tepe-noktası fiyatlandırmasını yapmak için ne kadar önemliyse, yazında bir başka konu talebin belirsizliği veya hesaplanamaması olarak karşımıza çıkmaktadır. İnternet kullanımının hesaplanabilirliği, abonelerin bağlantı saatlerinin dakikası dakikasına ölçülebilmesi ile bu tarz bir sorun yaşanmamaktadır.

Fiyatlandırma stratejileri açısından iki kısımlı tarifeler ve tepe-noktası fiyatlandırması dışında Türkiye ISS piyasasında karşılaştığımız iki strateji daha söz konusudur: *tie-in* ve mal

yeni bir ISS kurmanın hem maliyetli hem de kritik kütlenin oluşturulmasının zor olması gösterilmektedir. Gerçekten de, piyasaya en son giren ISS olarak e-kolay.net yıkıcı bir fiyatlandırma yöntemi izlemiş ve piyasada dengeleri bir hayli değiştirmiştir. Her ne kadar verilen bilgilere güvenilmese de, abone sayısını 150000 çıkardıkları söylenmiştir. Ancak, yapılmış birçok çalışmada, Türkiye'de bilgisayar sayısı çok düşüktür. OECD rakamlarına göre kişi başına sunucu sayısında dünya sonuncusuyuz. Piyasada yaptığımız çalışmalarda hızlı bağlantıları sağlayan büyük firmaların modem sayılarına ulaştığımız kadarıyla bu sayılara ulaşmaları zor görünmektedir. Bilinen büyük bir ISS firmasının kurulu modem sayısı 10000 civarındadır ve hemen hemen hepsi istatistiksel yöntemlerle hesapladıkları 1 modeme 5 kullanıcı mantığı ile hizmet vermektedirler.

demetleme. *Tie-In*, istemediğiniz bir B malını istediğiniz A malını elde etmek için satın almak zorunda olduğunuz bir stratejidir. Genellikle mala bağlanan diğer mal yeni bir ürün, düşük mal yada bir tamamlayıcıdır. ISS piyasasında *tie-in*, bilgisayar ile Internet çevirmeli bağdaştırıcı bağlanma sisteminin en fazla 36 aylık beraber satılması olarak kullanılmıştır. Bu tarz bir strateji için ISS'lerin bir bilgisayar firmasıyla anlaşması yada dikey bütünleşme içerisinde olan bir bilgisayar firmasının bizzat bir ISS kurması gerekmektedir. Birinci tip (yani anlaşma) Türkiye'de olmuştur. HP-Superonline işbirliği buna örnektir. İkinci tip olarak, Escortnet'in, Escort bilgisayar firmasının bir yan kuruluşu olması ve tamamlayıcı malları beraber satmasıdır.

İkinci strateji olan mal demetlemesi konusundaki çalışmaların başında Adams ve Yellen (1976) gelmektedir. Mal demetlemesi bazı çalışmalarda malları bağlama ile aynı anlamda kullanılmaktadır. Firmaların ürünlerini paketler halinde satması mal demetlemesi kavramına girmektedir. ISS piyasasında en çok görünen satış bir yıllıktır. Ancak, üç faktör kritik kütle, ağ dışsallıkları ve dikey bütünleşme birlikte düşünüldüğünde piyasada firma stratejisi olarak ömür boyu Internet aboneliğinin satışı da gerçekleşmiştir. Ömür boyu mal demetleme gibi bir strateji sürekli değildir. Bu strateji, kritik kütle yaratmaya yönelik olan ve Internet hizmeti vermenin dışsallıklarını elde etmek amacıyla yapılmaktadır.⁴⁰ E-kolay.net firmasının piyasaya girerken kullandığı bir stratejidir. Ancak, abone olan kullanıcı sayıları hakkındaki firma açıklamaları pek gerçeği yansıtmamaktadır. Yapılmış bir çok çalışmada Türkiye Internet kullanıcıları sayısı tahmin edilmektedir. Bunu OECD rakamlarıyla da destekleyebiliriz. OECD ülkeleri arasındaki yerimizi düşünürsek, kısa zamanda 150000 kişilik abone sayısına ulaşılmış olması biraz şüpheli görülmektedir.⁴¹

5.8.4.2. Piyasaya Giriş

Piyasaya yeni bir firmanın girmesi varolan firmalar tarafından çeşitli stratejilerle engellenmeye çalışılmaktadır. ISS piyasasına yeni girişler piyasanın kaldırabileceği kullanıcı kapasitesini artırırken varolan firmaların kullanıcı/kapasite oranlarını ya da daha genel tanımla kapasite kullanım oranlarını düşürmektedir. Piyasaya yeni giren ISS firmalarının kullandığı en önemli stratejilerin başında fiyatlandırma gelmektedir. Yukarıda anlattığımız ve teorik bölümde de etkinliğini tartıştığımız iki-kısımlı tarifeler ve tepe-noktası fiyatlandırması Türkiye'de de kullanılmıştır.

⁴⁰ Internet hizmeti vermenin dışsallıkları olarak firmaların ana sayfaları üzerinden reklam faaliyeti, her hangi bir ürünün satışı gibi konuları kapsamaktadır. Kısacası, firmanın gerçek faaliyetini olan son kullanıcılara Internet hizmeti sağlamanın dışındaki faaliyetler olarak görülebilir.

⁴¹ Bu noktada, yine faaliyet dışı işlemler ortaya çıkmaktadır. Bir ISS için, abonelik iki türlü olabilir. Birincisi, faaliyeti içindeki ücretli Internet hizmetini sattığı bir abonelik, ikincisi, ISS'nin ana sayfası ile faaliyet dışı işlemlerini yönlendirdiği abone sayısı ki bu ücretsizdir ve piyasada iyi işler yapan her ana sayfanın eninde sonunda ulaşabileceği bir sayıdır.

Piyasaya giriş yapan firmanın bütün anlatılan faktörleri (ağ dışsallıkları ve dikey bütünleşme) göz önüne alarak oluşturduğu fiyatlandırma stratejisi yanında, deneme malı olarak da piyasaya hizmetini sunabilmektedir. Örnek, herhangi bir dergi ile birlikte ISS firmasının 5 saat ücretsiz kullanım dağıtmasıdır. Böylelikle, kullanıcılar yeni piyasaya giriş yapmış olan firmanın ürününün kalitesi hakkında fikir sahibi olabileceklerdir. İnternet hızı, tıkanıklık, ana sayfanın özellikleri ve sunucu olarak sağlanan olanaklar kullanıcı tarafından kolaylıkla görülebilecektir. Bu strateji, aynı zamanda varolan firmalar tarafından da kullanılmıştır. Örnek olarak, herhangi bir marka modemle İnternet hizmetinin 1 aylık ya da 5 saatlik bedava kullanımı verilmektedir. Malları bağlama (tie-ins) üstte bahsedilen mantık içerisinde yapılmıştır. Piyasaya yeni girenler de mal demetlemesini seçebilirler.

Türkiye ISS Piyasasındaki firmaların piyasaya girişleri incelendiğinde, piyasanın kapasitesi göz önüne alındığında yeterli sayıda firmaya sahip olduğu görülmektedir. Bu noktada, yeni firmalara ihtiyaç yoktur. Bu görüşümüzü destekleyen gazete haberlerine ulaşmak olanaklıdır. Örneğin, tüketici kredisi veren büyük bir grubun şirketi piyasaya giriş yerine varolan firmalardan ya da piyasadaki çıkmayı planlayan firmalardan birini satın almaya çalışmaktadır. Ancak, Amerika'daki durum farklıdır. Küçük ISS firmalarının hem hane halkına hem de küçük ve orta ölçekli firmalara sağladıkları olanaklar dev şirketlerinkinden fazladır. Örneğin, AmericanOnline'ın hantal yapısıyla yerel ISS'lerle rekabet etmesi olanaklı değildir. Bu yüzden, piyasaya giriş ve çıkışlar daha fazladır. Bu nokta, Türkiye ISS piyasası için çok önemlidir. Büyük firmalar ya da dikey bütünleşme içinde olanlar ile yalnızca İnternet kullanım hizmeti sağlayan firmaların gelecekteki problemlerinden biri kullanıcılarına ihtiyaçları olan desteği hızlı, çabuk ve etkili bir biçimde verememek olacaktır. Katz ve Shapiro (1985) çalışmasında, yetkili servis ağının büyüklüğüne ve kalitesine güvenen firmaların ağ dışsallıklarının nimetlerinden yararlanacakları söylenmektedir. Küçük firmaların problemlere hızlı cevap veren yapısı hantal çalışan firmaların kullanıcılarını kaybetmesine neden olabilir.

5.8.5. Performans

Piyasa performansı piyasa davranışlarının sonuçlarını kusursuz rekabet ve ulaşılabilir alternatifleri ile karşılaştırarak ölçülmektedir. Piyasa performansı dediğimiz, tekelci gücü, fiyatları, karları ve etkinliği içine alan bir kavramdır. Tekelci güç ile fiyatlandırma ve fiyat farklılaştırması arasında kuvvetli bir ilişki söz konusudur. Türkiye ISS piyasasında fiyat farklılaştırmasını tepe-noktası fiyatlandırması ile bağdaştırmaktayız, ancak gözlemlenen fiyat farklılaşması uygulayan firmaların tekelci güçlerinin olmadığı yönündedir. Nedensellik ters yönde çalışmaktadır. Tekelci güç var olduğu için değil, tekelci güç ve getirilerini elde etmek için fiyat farklılaşmasına gidilmektedir. ISS firmalarında en önemli gösterge kullanıcı

sayısıdır. Firmalar kullanıcı sayılarını abartılı şekilde açıklamaktadırlar. Bunun nedeni, hem ağ dışsallıklarından dolayı potansiyel kullanıcıları etkilemek böylelikle, yeni aboneleri çekmek, hem de abone sayısının çokluğu ile diğer firmalar için reklam olanaklarının varlığını ispatlamaktır. Bir ISS için, abone sayısının yüksekliği, ana sayfasına daha fazla insanın girmesini sağlamaktadır. Daha fazla insan daha fazla reklam geliri demektir. Aslında, bir gazetenin sayfalarındaki reklamlarla Internet ana sayfalarındaki reklamlar arasındaki fark, sadece birinin, iki boyutlu olup, diğerinin hareketli ve gerekirse üç boyutlu olabilmesini ifade etmektedir.

Etkinlik konusunda bir piyasayı ve firmaları göz önüne aldığımızda iç etkinlik (X-etkinliği) ve tahsis etkinliği düşünülmektedir. X-etkinliği firmanın maliyetlerini elde edilen her çıktı seviyesinde minimuma getiren etkin yönetimi ifade eden bir kavramdır. Firma, işçilerinden maksimum çabayı istemekte ve operasyonlardaki bütün gevşekliklerden sakınmaktadır. Bu koşullarla, X-etkinliğinde, maliyetler minimize edilirken, işçilerin çabaları maksimize edilmektedir. ISS piyasasındaki dikey bütünleşmede faktörlerin başında X-etkinliğini sağlama çabaları yatmaktadır. Firmalar ortalama maliyetlerini düşürücü etkisinden dolayı dikey bütünleşme içerisine girdiklerinden hem teknolojik fırsatları hem de X-etkinliğini yakalamaktadırlar.

Etkin çıktı fiyatları maliyetlere yaklaştırarak tüketici artığını maksimize edecektir. Tahsis etkinliği Internet kullanım talep eğrisinin esnekliği ile ilgilidir. Ancak, dışsallıklar ile tam rekabet arasındaki açmazı göz ardı edip piyasada tahsis etkinliğinden bahsetmek doğru olmayacaktır. Firmaların fiyat alıcı yada yapıcı olmalarının dışında, piyasaya etki eden faktörleri sıraladığımızda tahsis etkinliğinden uzaklaşıp uzaklaşmadığımız ortaya çıkacaktır. ISS piyasasında sezgisel olarak toplam arz ve toplam talebi düşünerek tahsis etkinliğinin olduğu sonucuna varabiliriz. Marjinal maliyetler sıfıra doğru yaklaşmaktadır. Hele dikey bütünleşme içerisinde olan firmalarda sıfıra yakındır. Internet hizmetinin de fiyat rekabetinden dolayı fiyatının sıfır olmasa bile yakınlaştığı görülmektedir.

5.8.6. Fiyatlandırma ve Bant Genişliği İlişkisi

Kurduğumuz modelin dayanağını Faulhaber (1995)'den almaktadır. Bant-genişliği-fiyatlandırma ilişkisi tepe-noktası fiyatlandırmaya ve diğer 'ikinci-en iyi' yöntemlerin uygulanabilmesine olanak vermektedir; çünkü bant genişliği kıt kaynaktır ve firmalar kapasite kısıtı altında optimizasyon yapmaktadırlar. Türkiye ISS piyasasındaki 16 firmanın bant genişlikleri ile sınırsız Internet kullanımını en küçük kareler yöntemiyle ilişkilendirdik. Kullandığımız veriler firmaların Internet ana sayfalarından toplanmıştır. Bant genişliği verisinde en yüksek genişlik 34 MB olarak alınmıştır ve firmaların direk uydu ile elde ettikleri Amerika çıkışı göz ardı edilmiştir. Kullanılan hatların ATM veya Frame Relay olması da

dikkate alınmamıştır. Fiyatlar sınırsız Internet kullanımı için firmalara bir aylık ödenen ücretlerdir. (Tablo 5.20)

Verinin azlığından dolayı firmaların bağlantı kalitelerini göz ardı etmek zorunda kaldık. Ancak, aynı veri ile iki kısımlı tarifeler, tepe-noktası kararı ve fiyatları regresyona dahil edilmiş; ancak t değerleri istatistiksel bakımdan anlamsız olduğundan regresyondan çıkarılmıştır.

		Fiyat	Bant Genişliği
Şirket Adı	Bağlantı Tipi	(\$)	Megabyte
Süperonline	ATM	10	34
Türknet	ATM	14	22
Atlasonline	ATM	8	16
İsnet	ATM	10	16
Rumeli	ATM	2	16
Anet	ATM	10	8
İhlasnet	ATM	10	8
Netone	ATM	15	8
Bnet	ATM	18	4
İxir	ATM	15	2
Fornet	Frame	20	2
Teklan	Frame	13	2
Bistek	Frame	14	1
Yöre	Frame	15	1
Trnet	ATM	18	8
ADAnet	ATM	15	8

Tablo 5.21. ISS Firmalarının Bağlantı Tipi, Fiyat ve Bant Genişliği

5.8.6.1. Regresyon Sonuçları

Betimsel İstatistik			
	Ortalama	Std. Sapma	Gözlem
Sınırsız	12,8906	4,4337	16
Genişlik	9,75	9,0811	16

Tablo 5.22. Betimsel İstatistik

Regresyona dahil edilen firmaların fiyat ortalamaları 13\$ civarındadır. Firmaların Internet erişim hızları ortalaması 9.75 MB'tır. Internet Üst Kurulunun aldığı bir kararla firmaların modem başına 8 Kb'lık yer tahsis etmesi gerektiğinden, firmaların tahmini abone sayılarına ulaşabiliriz.

Pearson Korelasyon		
	Sınırsız	Genişlik
Sınırsız	1,000	-,512
Genişlik	-,512	1,000

Tablo 5.23. Korelasyon Matrisi

Sınırsız İnternet kullanım fiyatı ile bant genişliği arasındaki negatif korelasyon regresyon parametreleri hakkında da bazı ipuçları taşımaktadır.

Parametreler											
Model	Standartlaşmamış Parametreler		Stan. Para.								
	B	Std. Hata	B	T	Sig.	R	R Kare	Adj.R Kare	Tahmin Hatası	F	Durbin Watson
Sabit	15,33	1,471		10,42	,000	,512	,263	,210	3,9412	4,98	1,387
Genişlik	-,250	,112	-,512	-2,23	,042	Bağımlı Değişken: Sınırsız					

Tablo 5.24. Modelin Özeti

R çok yüksek olmamakla birlikte tatminkar bir seviyededir. F değeri istatistiksel anlamda tutarlılığı kabul ettirmektedir. Durbin-Watson İstatistiği 2'ye çok yakın değildir. Ancak, 1.387 de bu model için hatırı sayılır bir değerdir.

Bant genişliğinin fiyatları negatif etkilemesi korelasyon matrisinden tahmin edilmişti. Artan bant genişliği firmaların abone sayısını tıkanıklık olmadan da rahatlıkla artırabileceğini göstermektedir. Ayrıca dikey bütünleşme kararını ikili (binary) veri olarak regresyona dahil ettiğimizde t değerinin istatistiksel bakımdan anlamlı çıkmasa da işaretinin negatif olması fiyatları düşürücü etki yapması açısından ilginçtir. 0.05 aralığında sonuçlar anlamlı olması regresyonun iyi taraflarında biridir.

6. SONUÇ

Internet ağların ağı olarak ifade edilmektedir. Akademisyenler ve ordu arasında iletişimi sağlama görevini yerine getirmek için tasarlanmıştır. Uzunca bir süre bu amaca hizmet etmiştir. Son on yılda da inanılmaz bir hızla evlerimize girmiş ve bütün dünyayı karşımıza getirmiştir. Kamu yatırımları ile oluşturulmuş bir ağ olduğundan hükümetlerin ve mühendislerin tasarladığı bir yapılanmadır. Ancak, ticarileşmesinden sonra iktisatçılar için üzerine araştırmalar yapılabilecek çok cazip bir alan haline gelmiştir. Teknolojisi ve omurga maliyet yapısı hakkında tartışmaların alevi sönmemiştir. Ancak, Internet'i popüler yapan talebidir ve onu etkileyen en önemli faktör de ağ dışsallıklarıdır. Ağ dışsallıkları yalnızca üssel büyümenin kaynağını oluşturmamıştır. Aynı zamanda, bazı önemli faktörleri de beraberinde getirmektedir; tarife yapısı, ağlar arası bağlantı, standartizasyon süreçleri, ağların optimal boyutu ve ağlar arası rekabet bunların belli başlılarıdır.

Ağ dışsallığının bu kadar öne çıkmasında bilgisayar ağları olarak oluşturduğumuz fazda gösterdiğimiz gibi her ne kadar benimsemi ekonomileri ya da teknik dışsallılar olsa da, en önemli payı *filière* ekonomileri almaktadır. Internet ekonominin her katmanında varolan bir gerçektir ve ilk akla gelen yönüyle işlem maliyetleri düşürmektedir. Dijital dünyanın en önemli unsuru bu özelliğinde yatmaktadır. Ayrıca, Internet üzerindeki hizmetleri de incelediğimizde ağ dışsallıklarının etkilerini kolaylık görebiliriz. Bu açıdan da, *filière* ekonomileri uygulama safhasında da görülmektedir.

Fiyatlandırma tartışmaları Internet'in ticarileşmesine paralel olarak iktisatçılar arasında başlamıştır. Marjinal maliyet (MC) fiyat (P) eşitliği ağ dışsallıklarının negatif ve pozitif olmasından dolayı gerçekleşmemektedir. Negatif ağ dışsallıkları tıkanıklık probleminden dolayı kaynaklanmakta ve $MC=P$ eşitliğinden tıkanıklığı yaratanlara yüklenememektedir. Bu açıdan, iktisatçıların Internet fiyatlandırması için birçok önerisi vardır. Akıllı piyasa çözümü, trafiğe dayalı fiyatlandırma, transfer oranı fiyatlandırması, düz-minimalist B-ISDN oranı, işleme-duyarlı fiyatlandırma modelleri gibi modeller öne sürülmüştür. Modellerin en önemli özelliği teknolojik olarak uygun olmamasıdır. Ancak, iki-kısımlı fiyatlandırma modelini ISS'ler tarafından kullanıldığı için ayrıntılı şekilde inceledik. Model piyasanın ilk oluştuğu zamanlarda kullanılmıştır. Daha sonraları rekabetin artması ile firmalar tarafından uygulanmamıştır. Ancak, son günlerde birçok ISS firmasının aylık sınırsız kullanım yanında alternatifler sunma olarak bu modele döndüğü görülmektedir.

Tepe-noktası fiyatlandırmasını alternatif model olarak inceledik. Bilgisayar ağlarındaki teknolojidenden dolayı Internet kapasite kullanım ölçümleri kolaylıkla yapılmaktadır. Talebin tepe veya tepe-olmayan periyotları hesaplanmaktadır. Belirsizlik faktörü rahatlıkla yok sayılabilir. Kesin ifadelerle gün içindeki saatlerden hareketle 09:00-17:00 arası bir erişim

paketi ve 17:00-09:00 arası bir başka erişim paketi olarak uygulanabilir. Gün içindeki zaman aralıkları daha küçük parçalara ayrılarak da işlem yapılabilir.

Teknolojik olarak da uygunluğu birkaç ISS firması tarafından kullanılmasından dolayı söz konusudur. Kıt kaynak olan bant genişliği için yatırımlara kaynak oluşturabilmektedir. Toplanan hasılat tepe-noktaların düzleştirilmesi için kullanılmalıdır. Tıkanıklığın olduğu zamanda ağa bağlanma kararını alan birey diğer kullanıcılara yüklediği gecikme maliyetini ödemelidir. Bu sayede artan bant genişliği tepe noktalarının azalmasını sağlayacak ve son kullanıcılar açısından fiyatlar tepe-olmayan noktada oluşacaktır.

Internet'in Türkiye macerası az gelişmiş ülkelerin yaşadıkları ile paraleldir. Ülkemize Internet sancılı gelmiştir. Internet öncesi BITNET deneyimi ve takiben TUVAKA projesi yetersizlikler ve diğer problemler yüzünden gerçekleşmemiştir. TRNET ve TURNET denemeleri konsorsiyumların ve hükümetin anlaşmazlıklara düşmesinden dolayı gereken altyapıyı oluşturamamışlardır. Son olarak Türk Telekom'un kanunlardan hareketle, TT_NET'i kurmuştur. TT-NET'in problemleri çözeceği inancı daha kalkış noktasını tekeli bir yapıdan almasından dolayı yitirilmiştir ve birçok ISS yurt dışı çıkışlarını uydu sayesinde TT-NET'ten daha hızlı şekilde yapmaktadır.

Enformasyon ve İletişim Teknolojileri açısından, OECD Ülkeleri arasında Türkiye'nin yeri pek iç açıcı değildir. Ulusal omurga olarak Türkiye'nin yapması gerekenler sıralamasında ICT yoğunluğu artırması başta gelmektedir. Çünkü OECD genelinde sunucu sayılarını belirleyen önemli faktörlerden biri de ICT yoğunluğudur. OECD ülkelerindeki sunucu sayılarını, enformasyon teknolojileri yatırımları, Internet maliyetleri ve ülkede oluşmuş fiyatlarla tahmin ettik. Elde ettiğimiz sonuçlar istatistiksel açıdan yalnızca sunucu sayıları maliyet ilişkisini anlamlı göstermektedir. Sezgisel olarak, enformasyon teknolojileri yatırımları ile sunucu sayıları arasında pozitif ilişkinin var olduğundan hareketle regresyona dahil ettik. Ancak, istatistiksel bakımdan anlamlı değildir. Bir ülkedeki sunucu sayısı Internet kullanıcıları sayısına ulaşmak açısından önemlidir. Düşük maliyetlerin sunucu sayısını artırdığı açıktır. Ancak, hükümet harcamalarının önemli bir kısmını da ICT harcamalarına kaydırmak için istatistiksel olarak anlamlı olmasını bekledik.

Türkiye ISS Piyasası dikey bütünleşmenin en yoğun olduğu piyasalardan biridir. Piyasa yapısının incelenmesinde dikey bütünleşme yapı-davranış-performans ilişkisinde de karşımıza çıkmaktadır. Gelişmiş ülkelerdeki örneklerinin tersine dikey bütünleşik ISS'ler küçük tek şirket olarak piyasada işlem yapan firmalardan daha avantajlı durumdadırlar. Bankacılık ve medya sektöründeki büyük grupların ISS sahibi olması ve reklam bombardımanı avantajların başında gelmektedir.

Türkiye ISS piyasasında fiyatlandırma yöntemleri incelendiğinde karşımıza piyasa penetrasyonunu sağlamak için geliştirilmiş birkaç farklı fiyatlandırma modeli çıkmaktadır. Daha çok piyasaya yeni girişler için kullanılanları da vardır. *Tie-in* ve mal demetleme bunların belli başlılarıdır.

Telekomünikasyon sektörünün tekel olmasından kaynaklanan sorunlar Internet içinde gündemin birinci maddesini oluşturmaktadır. Turk Telekom Türkiye Internet omurgasını yönetmektedir. ISS'ler her ne kadar uydu bağlantıları ile bant genişliklerini arttırsalar da, hem Turk Telekom'un tekel olmasından kaynaklanan problemlerden etkilenmiş bir piyasada hem de özelleştirme tartışmalarının sürekli yapıldığı bir ortamda gerekli yatırım kararları alınamamaktadır. Internet Üst Kurulunun ivedilikle çözmesi gereken problem ISS piyasasında TTnet'den dolayı oluşan haksız rekabeti ortadan kaldırmak ve Turk Telekom'u Internet maceramızda engel oluşturmayacak bir alana çekmektir.

Son olarak, 16 firmalık bir veri ile incelediğimiz ve Faulhaber (1995)'de bahsedilen bant genişliğinden hareket ile fiyatlandırmanın yapılmasının gerekliliği bir kez daha gözler önüne serilmiştir. Bu açıdan, sonuç ilgi çekicidir çünkü bant genişliğinin fiyatlandırılması aynı zamanda tepe-noktası fiyatlandırmasına olanak verdiğiinden tartışmasına girdiğimiz modelin de sezgisel olarak kullanılmasının ampirik olarak da uygunluğunu göstermesi açısından ilgi çekicidir.

KAYNAKÇA

Anania, L. ve R. Solomon (1988), "User Arbitrage and ISDN", **Intermedia**, (London), January.

Anania, L. ve R. Solomon (1997), "Flat-Minimalist Price", **Internet Economics** içinde derleyen Lee W. McKnight ve Joseph P. Bailey, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Antonelli, C., (1992), **The Economics of Information Networks**, Elsevier, Amsterdam.

Baake, Pio, ve Thorsten Wichmann (1999), "On the Economics of Internet Peering", **Netnomics**, 1, 89-105.

Bailey, J. P., (1997), "The Economics of Internet Interconnection Agreements", **Internet Economics** içinde derleyen Lee W. McKnight ve Joseph P. Bailey, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts. p.158-168.

Bailey, Joseph ve Lee W. McKnight (1995), "Internet Economics: What Happens When Constituencies Collide", presented in **Proc. INET' 95**, electronic version: <http://www.rpcp.mit.edu>

Bailey,-Elizabeth-E., (1972), "Peak-Load Pricing Under Regulatory Constraint", **Journal of Political Economy**; 80(4), July-Aug., p. 662-79.

Bensaid, Bernard and Lesne, Jean-Philippe (1996), 'Dynamic Monopoly Pricing with Network Externalities', **International Journal of Industrial Organization**, 14, s. 837.

Bental, Benjamin and Spiegel, Menahem (1995), 'Network Competition, Product Quality and Market Coverage in the Presence of Network Externalities', **Journal of Industrial Economics**, 43, s.197-208.

Bergstrom, Ted ve Jeffrey K. MacKie-Mason, (1991), "Some Simple Analytics of Peak-load Pricing", **RAND Journal of Economics**, 22, 2, Summer, s.241-49.

Besen, Stanley M. and Farrell, Joseph (1994), 'Choosing How to Compete: Strategies and Tactics in Standardization', **Journal of Economic Perspectives**, 8, s.117.

Boiteux, M. (1960), "Peak Load Pricing", **Journal of Business**, XXXIII, s.157-79.

Brownlee, Nevil, (1994), "New Zeland Experiences with Network Traffic Charging", **ConneXions** 8(12), ulaşılabilir URL: <http://www.auckland.ac.nz/net/Accounting/nze.html>

Brownlee, Nevil, (1997), "Internet Pricing in Practice", **Internet Economics** içinde derleyen Lee W. McKnight ve Joseph P. Bailey, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Buchanan, J. M. (1966) "Peak Loads and Efficient Pricing: Comment", **Quarterly Journal of Economics**, Vol. 80, No. 3., s. 463-471.

Burness,-H.-Stuart ve Patrick,-Robert-H. (1991), "Peak-Load Pricing with Continuous and Interdependent Demand", **Journal of Regulatory Economics**; 3(1), March, p. 69-88.

Cabral, Luis (1990), 'On the Adoption of Innovations with Network Externalities', **Mathematical Social Sciences**, 229-308.

Cabral,-Luis-M.-B.; Salant,-David-J.; Woroch,-Glenn-A. (1999), "Monopoly Pricing with Network Externalities" **International-Journal-of-Industrial-Organization**; 17(2), February s. 199-214..

Capello, Roberta, (1994), **Spatial Economic Analysis of Telecommunications Network Externalities**, Avebury, Aldershot.

Capello, Roberta ve Peter Nijkamp, (1996), "Regional Variations in Production Network Externalities", **Regional Studies** 30.3, pp. 225-237.

Choi, Jay Pil (1994), 'Irreversible Choice of Uncertain Technologies with Network Externalities', **Rand Journal of Economics**, 25, s.382 .

Choi, Jay Pil (1996), 'Do Converters Facilitate the Transition to a New Incompatible Technology?: A Dynamic Analysis of Converters', **International Journal of Industrial Organization**, 14, s.825.

Chou, Chien-fu ve Shy Oz (1990), 'Network Effects Without Network Externalities', **International Journal of Industrial Organization**, 8, s.259-270.

Church, Jeffrey ve Gandal, Neil (1990), 'Complementary Network Externalities and Technology Adoption', **International Journal of Industrial Organization**, 11, s.239-260.

Church, Jeffrey ve Gandal, Neil (1992a), 'Integration, Complementary Products, and Variety', **Journal of Economics and Management Strategy**, 1, s.651-675.

Church, Jeffrey ve Gandal, Neil (1992b), 'Network Effects, Software Provision, and Standardization', **Journal of Industrial Economics**, 40, s.85-104.

Church, Jeffrey ve King, I.P. (1993), 'Bilingualism and Network Externalities', **Canadian Journal of Economics**, 26, s.337-345.

Craven, John (1971), "On the Choice of Optimal Time Periods for a Surplus-Maximizing Utility Subject to Fluctuating Demand", **Bell Journal of Economics and Management Science**, 2, (Autumn), s.495-502.

Craven, John (1985), "Peak-Load Pricing and Short-Run Marginal Cost", **The Economic Journal**, 95, s.778-780.

Crew,-Michael-A.; Kleindorfer,-Paul-R.; Smith,-Marc-A. (1990), "Peak-Load Pricing in Postal Services", Economic Journal; 100(402), September, p.793-807..

Crew,-Michael-A., Fernando,-Chitru-S., Kleindorfer,-Paul-R., (1995), "The Theory of Peak-Load Pricing: A Survey", **Journal of Regulatory Economics**; 8(3), November, p. 215-48.

Dansby, Robert E., (1978), "Capacity Constrained Peak Load Pricing", **Quarterly Journal of Economics**, August, s.387-98.

David, Paul A (1985), 'Clio and the Economics of Qwerty', **American Economic Review**, 75, s. 332-337.

Economides, Nicholas (1988), 'Desirability of Compatibility in the Absence of Network Externalities', **American Economic Review**, 88, s.108-121.

Economides, Nicholas (1991), 'Compatibility and the Creation of Shared Networks', Guerin-Calvert, Margaret and Wildman, Steven (derleyenler.), **Electronic Services Networks: A Business and Public Policy Challenge**, içinde, New York, Prager Pub. Inc.

Economides, Nicholas (1996), 'The Economics of Networks', **International Journal of Industrial Organization**, 14, s.673 .

Economides, Nicholas (1997), 'Network Externalities, Complementarities, and Invitationsto Enter', **European Journal of Political Economy**,

Economides, Nicholas ve Himmelberg, Charles (1995), 'Critical Mass and Network Evolution in Telecommunications', in Brock, Gerard (ed.), **Toward a Competitive Telecommunications Industry: Selected Papers from the 1994TelecommunicationsPolicy Research Conference**.

Einhorn, Micheal (1995), "Pricing and Competition Policies for the Internet", **Public Access to the Internet** içinde derleyen Brian Kahin ve James Keller, Cambridge, Mass: MIT Press, p.338-50.

Farrell, J. ve G. Saloner (1985), "Standartization, Compatibility, and Innovation", **RAND Journal of Economics**, 16, (Spring)

Farrell, Joseph ve Saloner, Garth (1992), 'Converters, Compatibility, and the Control of Interfaces', **Journal of Industrial Economics**, 40, s.9-36.

Faulhaber, Gerald, R., (1995), "Pricing the Net: What Economists Do?", presented at **Stanford Mini-Conference on Data Networking Pricing**,

Gallant,-A.-Ronald; Koenker,-Roger-W., (1984), "Costs and Benefits of Peak-Load Pricing of Electricity: A Continuous-Time Econometric Approach", Journal of Econometrics; 26(1-2), September-October, p. 83-113.

Gupta, A., Stahl, D. O., ve Whinston, A. B., (1995), "A Stochastic Equilibrium Model of Internet Pricing", presented at **7th World Congress of the Econometrica Society** in Tokyo, Japan, August.

Gupta, A., Stahl, D. O., ve Whinston, A. B., (1999), "The Economics of Network Management", **Communications of The ACM**, 42, No.9, 57-63.

Hallgren, M. M., ve A. K. McAdams, (1997), "The Economic Efficiency of Internet Public Goods", **Internet Economics** içinde derleyen Lee W. McKnight ve Joseph P. Bailey, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

- Hardin, G., (1968), "The Tragedy of the Commons", **Science**, xx, 1243-47.
- Hirshleifer, J. (1958), "Peak Loads and Efficient Pricing: Comment", **Quarterly Journal of Economics**, Vol. 72, No. 3. s. 451-462.
- Houthakker, H. S. (1951), "Electricity Tariffs in Theory and Practice", **Economic Journal**, Vol. 61, No. 241. s. 1-25.
- Huberman, Bernardo, A. Ve Rajan M. Lukose, (1997), "Social Dilemmas and Internet Congestion", **Science**, 277, s.535-7.
- Jordan, W. John, (1983), "**Heterogeneous Users and the Peak Load Pricing Model**", **Quarterly Journal of Economics**, Vol. 98, No. 1., pp. 127-138.
- Kahin, Brian (1995), "The Internet and the National Information Infrastructure", **Public Access to the Internet** içinde derleyen Brian Kahin ve James Keller, Cambridge, Mass: MIT Press, p.3-24.
- Kahn, Alfred (1970), **The Theory of Public Utility Pricing**, Basil Blackwell.
- Katz, M., ve C. Shapiro (1985), "Network Externalities, Competition, and Compatibility", **American Economic Review**, 75, 424-440.
- Katz, M., ve C. Shapiro (1986), "Technology adoption in the Presence of Network Externalities", **Journal of Political Economy**, 94, s. 822-41.
- Katz, Michael L. and Shapiro, Carl (1994), 'Systems Competition and Network Effects', **Journal of Economic Perspectives**, 8, s.93-115.
- Keeler, Theodore E. ve Kenneth A. Small (1977), "Optimal Peak-Load Pricing, Investment, and Service Levels on Urban Expressways", **The Journal of Political Economy**, Vol. 85, No. 1. pp. 1-25.
- Kleindorfer, -Paul-R. ve Fernando, -Chitru-S.(1993), "Peak-Load Pricing and Reliability under Uncertainty", **Journal of Regulatory Economics**; 5(1), March, p. 5-23.
- Kleinrock, L., (1974), "Research Areas in Computer Communication", **Computer Communication Review** 4 (3), July.
- Laffont, Rey ve Tirole (1998), "Network Competition I ve II", **RAND Journal of Economics**,
- Liebowitz, S. J. ve Margolis, Stephen E. (1990), 'The Fable of the Keys', **Journal of Law and Economics**, 22, s.1-26.
- Liebowitz, S. J. and Margolis, Stephen E. (1994), 'Network Externality: An Uncommon Tragedy', **Journal of Economic Perspectives**, 8, s.133-150.
- Liebowitz, S. J. and Margolis, Stephen E. (1995a), 'Are Network Externalities a New Source of Market Failure?', **Research in Law and Economics**, 17, s.1-22.

Liebowitz, S. J. and Margolis, Stephen E. (1995b), 'Path Dependence, Lock-in, and History', **Journal of Law, Economics & Organization**, 11, s.205-226.

Liebowitz, S. J. and Margolis, Stephen E. (1995c), 'Policy and Path Dependence: From Qwerty to Windows 95', **Regulation** 33.

Liebowitz, S. J. and Margolis, Stephen E. (1996), 'Should Technology Choice Be a Concern of Antitrust Policy', **Harvard Journal of Law and Technology**, 9, s.283-318.

Littlechild, S.C., (1970), "Marginal-Cost Pricing with Joint Costs", **Economic Journal**, Vol. 80, No. 318. s. 323-335.

MacKie Mason, Jeff ve Hal R. Varian (1993), "Some Economics of the Internet", presented in **10th Michigan Public Utility Conference** at Western Michigan University.

MacKie Mason, Jeff ve Hal R. Varian (1994), "Economic FAQs about the Internet", **Journal of Economic Perspectives** (Fall).

MacKie Mason, Jeff ve Hal R. Varian (1995), "Pricing the Internet", **Public Access to the Internet** içinde derleyen Brian Kahin ve James Keller, Cambridge, Mass: MIT Press, p.269-314.

Matutes, Carmen and Regibeau, Pierre (1988), 'Mix and Match: Product Compatibility without Network Externalities', **Rand Journal of Economics**, 19, s.221-234.

McGarty, Terrence P., ve Carole Haywood (1995), "Internet Architectural and Policy Implications for Migration from High-End User to the "New User"", in **Public Access to the Internet** derleyen Brian Kahin ve James Keller, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

McKnight ve Bailey (1997), "Global Internet Economics", **Brazilian Electronic Journal of Economics**, 1, 1-13.

Meade, J.E., (1952) "External Economies and Diseconomies in a Competitive Situation", **Economic Journal**, Vol. 62, No. 245., s. 54-67.

Mohring, H. (1970), "The Peak Load Problem with Increasing Returns and Pricing Constraints", **American Economic Review**, Vol. 60, No. 4. s. 693-705.

Nagle, Thomas (1984), "Economic Foundations for Pricing", **Journal of Business**, vol.57, no.1, s.3-26.

Neufeld, John L. (1987), "Price Discrimination and the Adoption of the Electricity Demand Charge", **Journal of Economic History**, Vol. 47, No. 3., pp. 693-709.

Nogueira J.R, ve J.C. Cavalcati,(1998), "Pricing Network Services: The Case of the Internet", **FirstMonday** 2-5, ulaşılabilir http://www.firstmonday.dk/issues/issues2_5/nogueira/

Pyndyck ve Rubinfeld (1995), **Microeconomics**, Prentice-Hall, London.

Regibeau, Pierre (1995), "Defending the Concept of Network Externalities", **Research in Law and Economics**, 17, s.33-39.

Rohlf, Jeffrey (1974), "A Theory of Interdependent Demand For a Communications Service", **Bell Journal of Economics**, 10, s. 141-156.

Schickele, Sandra (1996), "The Economic Case For Public Subsidy of the Internet", mimeo., ulaşılabilir http://www.eff.org/pub/GII_NII/net_subsidy_schickele.paper

Shapiro, C. ve Varian, H., (1999), **Information Rules: A Strategic Guides to the Network Economy**, Harvard Business School Press, Boston.

Sharp, C. (1973), **Ulaştırma İktisadı**, çev. Ümit Şenesen, MacMillian İktisat Serisi, Akbank Kültür Yayınları

Shy, Oz (1996), 'Technology Revolutions in the Presence of Network Externalities', **International Journal of Industrial Organization**, 14, s.785.

Smeed, R.L. (1968), "Traffic Studies and Urban Congestion", **Journal of Transport Economics and Policy**, Ocak.

Steiner, P.O., (1957), "Peak Loads and Efficient Pricing", **Quarterly Journal of Economics**, LXXI, s.585-610.

Takeyama, L.N. (1994), 'The Welfare Implications of Unauthorized Reproduction of Intellectual Property in the Presence of Network Externalities', **Journal of Industrial Economics**, 42, s.155-165.

Tanaka, Tatsuo (1994), "Is Packet-Usage Pricing Inevitable?", **Research Paper GLOCOM-10**, ulaşılabilir URL: <http://www.glocom.ac.jp>

Temir, İ., (2000a), "UlakNet Trafik Analizi", online ulaşılabilir <http://ilker.ulak.net.tr>.

Temir, İ., (2000b), "Türkiye İnternetinde Tercih Edilen Web Sunucuları", online ulaşılabilir <http://ilker.ulak.net.tr>.

Thum, Marcel (1994), 'Network Externalities, Technological Progress, and the Competition of Market Contracts', **International Journal of Industrial Organization**, 12, s.269-289.

Tirole, J. (1997), **The Theory of Industrial Organization**, The MIT Press, Cambridge: Massachusetts

TUENA (1998), www.tuena.ulakbim.gov.tr, çeşitli on-line dökümanlar.

Turvey, R. (1968), "Peak Load Pricing", **Journal of Political Economy**, 64, s.101-13

Varian, Hal R. ve Jeff MacKie-Mason (1992), "Some Economics of the Internet", **Technical Report**, University of Michigan, Department of Economics.

Varian, Hal R. ve Jeff MacKie-Mason (2000), "Pricing Congestible Network Resources", **Variants in Economic Theory: Selected Works of Hal R. Varian** içinde, yazar Hal. R. Varian, Edward Elgar, Northampton, MA, USA.

Vickrey, William (1961), "Counterspeculation, Auctions and Competitive Sealed Tenders", **Journal of Finance**, 16: s.8-37.

Vickrey,-William, (1985), “The Fallacy of Using Long-run Cost for Peak-Load Pricing [Heterogeneous Users and the Peak-load Pricing Model]”, **Quarterly Journal of Economics**; 100(4), November 1985, p. 1331-34..

Villasis, Santiago (1996), **An Optimal Pricing Mechanism For Internet’s End-Users**, A Thesis Submitted to College of Graduate Studies in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of MS. in Economics at the Univesity of Idaho.

Wenders, J. T. (1987), **The Economics of Telecommunications**, Cambridge: Ballinger Publishing Company.

Werboch, Kevin (1997), “Digital Tornado: The Internet and Telecommunications Policy”, **OPP Working Paper Series**, Federal Communications Commission Office of Plans and Policy, ulaşılabilir URL: http://www.fcc.gov/Bureaus/OPP/working_paper/oppwp29.pdf.

Williamson, O. E., (1966), “Peak Load Pricing and Optimal Capacity Under Indivisibility Constraints”, **American Economic Review**, LVI, s. 810-27.

Wolcott, E. (1999), **Diffusion of the Internet in Republic of Turkey**, University of Nebraska at Omaha, mimeo.



ÖZGEÇMİŞ

Doğum Yeri	İstanbul
Doğum Tarihi	28.04.1971
Lise	İzmir Özel Fatih Koleji
Lisans	Marmara Üniversitesi IIBF İktisat Bölümü (İngilizce)
Yüksek Lisans	Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Bölümü (İngilizce)
Doktora	Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Ana Bilim Dalı
Çalıştığı Kurumlar	Yıldız Teknik Üniversitesi Araştırma Görevlisi

