



Τιμολόγηση και δείκτες τιμών

Μέθοδοι τιμολόγησης για IP δίκτυα
Στοχαστικά οικονομετρικά μοντέλα
Δείκτες τιμών



Η ανάγκη για τιμολόγηση και κοστολόγηση

- ◆ Κόστος για την επέκταση του δικτύου
 - Παροχή QoS (multimedia & real-time applications)
- ◆ Κοστολόγηση ως μέσο για έλεγχο συμφόρησης

2



Τιμολόγηση για IP δίκτυα

- ◆ Μεθοδολογίες τιμολόγησης για IP δίκτυα
- ◆ Αποτίμηση μεθόδων

3



Κριτήρια αξιολόγησης μεθόδων

- ◆ Συμβατότητα με υπάρχουσες τεχνολογίες
- ◆ Πλήθος απαραίτητων μετρήσεων για τη χρέωση
- ◆ Δυνατότητα για έλεγχο συμφόρησης
- ◆ Αποδοτική χρήση του δικτύου
- ◆ Οικονομική αποδοτικότητα
- ◆ Κοινωνικά κριτήρια
- ◆ Time frame

4



Flat pricing

- ◆ Σταθερή χρέωση ανεξάρτητα από τη χρήση
 - Απλό και εύκολο
 - Δεν απαιτεί ιδιαίτερη υποδομή & μετρήσεις για την υλοποίηση του
 - Δυνατότητα χρήσης του δικτύου από λιγότερο εύπορους χρήστες

5



Flat pricing

- ◆ Δε μπορεί να επηρεάσει τη συμπεριφορά των χρηστών, άρα όχι κατάλληλο για traffic management
- ◆ Θεωρεί το bandwidth απεριόριστο
- ◆ Προσφορά του ίδιου επιπέδου υπηρεσίας σε όλους τους χρήστες (όχι QoS)
- ◆ Δεν προσφέρει οικονομική αποδοτικότητα (οι χαμηλοί χρήστες επιδοτούν τους υψηλούς)

6



PARIS-METRO Pricing

- ◆ Λογικά δίκτυα (best-effort) με διαφορετική χρέωση
- ◆ Κάθε χρήστης επιλέγει σε ποιο δίκτυο θα συνδεθεί (ανάλογα με τις απαιτήσεις)
- ◆ Τα πιο ακριβά δίκτυα θα χρησιμοποιούνται λιγότερο και κατά συνέπεια θα παρέχουν καλύτερη υπηρεσία

7



PARIS-METRO Pricing

- ◆ Απλό σχήμα (παρόμοιο με flat pricing)
- ◆ Χρέωση ως μέσο ελέγχου συμφόρησης
- ◆ Ο χρήστης επιλέγει το κόστος ως συνάρτηση της παρεχόμενης υπηρεσίας
- ◆ Δεν εγγυάται QoS σε ανεξάρτητους χρήστες
- ◆ Χαμηλή αξιοποίηση των υπερκοστολογημένων δικτύων

8



Priority Pricing

- ◆ Επιλογή προτεραιοτήτων, ανάλογα με την ανάγκη για άμεση μετάδοση
- ◆ Συμβατότητα (χρήση σχετικού flag στα IP πακέτα)
- ◆ Κατηγορίες προτεραιοτήτων, ανάλογα με ευαισθησία στις απώλειες και την καθυστέρηση

9



Smart Market Pricing

- ◆ Λογική δημοπρασίας
- ◆ Κάθε χρήστης συνδέει μια τιμή για κάθε πακέτο
- ◆ Το δίκτυο τελικά αποστέλλει τα πακέτα με τις υψηλότερες τιμές, χρεώνοντας σε όλους την χαμηλότερη
- ◆ Τα υπόλοιπα πακέτα απορρίπτονται

10



Smart Market Pricing

- ◆ Ασυμβατότητα με υπάρχουσες τεχνολογίες
- ◆ Οι προτεραιότητες είναι σχετικές
- ◆ Οικονομική αποδοτικότητα για τον χρήστη (χρεώνεται λιγότερο ή ίσο με την πρόθεση του να πληρώσει)
- ◆ Το δίκτυο αξιοποιείται πλήρως σε συνθήκες υψηλού φόρτου

11



Edge Pricing

- ◆ Η χρέωση βασίζεται σε εκτιμώμενες τιμές για τη συμφόρηση και τη διαδρομή
- ◆ Χρέωση είτε στον πομπό, είτε στον δέκτη
- ◆ Συμβατό μοντέλο με ATM και RSVP

12



Responsive Pricing

- ◆ Το κόστος για μετάδοση πακέτων αυξάνει δυναμικά, ανάλογα με την κίνηση
- ◆ Αποδοτική χρήση δικτύου και οικονομική αποδοτικότητα

13



Effective Bandwidth Pricing

- ◆ Χρέωση ανάλογα με την μέση τιμή του bandwidth που καταναλώνεται
- ◆ Μέγεθος time frame της τάξης μερικών λεπτών
- ◆ Δυνατότητα πρόσβασης στο δίκτυο ανάλογα με διαθέσιμους πόρους, όχι με την πρόθεση του χρήστη να πληρώσει
- ◆ Προϋποθέτει γνώση της καμπύλης ζήτησης για bandwidth

14



Σύνοψη

	Flat	PMP	Priority	Smart	Edge	Resp.	Eff.BW
Compliance	IP	IP,VN	IP		ATM/rsvp	ATM	ATM
Billing Measures	No	No	Yes	Yes	Yes (local)	Yes	Yes (local)
Traff. Man.	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Indiv. QoS	No	No	No	No	Yes	Part	Yes
Network Efficiency	Low	Var.	High	High	High	High	High
Econ. Eff.	Low	Var.	High	High	Var.	High	High
Social fairn.	Yes	Yes	No	No	Yes	Yes	Yes
Time frame	Long	Long	Short	Short	Med/Long	Short	Short



Μοντέλα πρόβλεψης των τιμών

Οικονομετρικά μοντέλα και ηδονικοί δείκτες τιμών



Κίνητρο

- Επιλογή κατάλληλου μοντέλου
- Κρίσιμα χαρακτηριστικά που επηρεάζουν τις τιμές



17



Χαρακτηριστικά που επηρεάζουν τις τιμές xDSL

- ◆ Κατηγορίες χαρακτηριστικών:
 - Χωρικά (geographical areas)
 - Κοινωνικο-οικονομικά (users' profile, income etc)
 - Φυσικά (offered data rate etc)

18



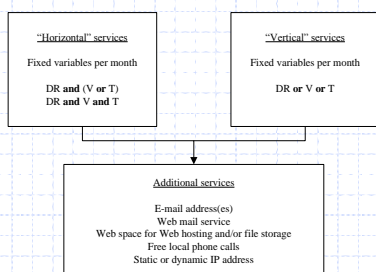
Προϊόντα και μοντέλα σε ευρωπαϊκό επίπεδο

- ◆ Εισαγωγή προϊόντων σε διαφορετικές χώρες σε διαφορετικό ή ίδιο χρόνο
- ◆ Διαφορές στο ρυθμό υιοθέτησης
- ◆ Χρήση των μοντέλων για την «ανάδειξη» των χαρακτηριστικών που επηρεάζουν τις τιμές των προϊόντων

19



Ένα τυπικό πακέτο ADSL



20



Ένα παράδειγμα

Broadband hedonic price index:
a firm-level study



Aim of work

- ◆ Evaluation of broadband price determinants
- ◆ Based on a hedonic approach
- ◆ Construction of a Hedonic Price Index
- ◆ Application over data from the European area

22



Background

- ◆ How much does each characteristic of a broadband package affect its price?
- ◆ What are the determinants of prices and what is their relative importance?
- ◆ How do these change among different platforms (ADSL, Fiber, Cable) or among different services (Asymmetric VS Symmetric)

23



Hedonic Models

- ◆ Regression models in which product prices are related to product characteristics
- ◆ The observed price of a product or service is considered to be a function of its characteristics.
- ◆ Are based on the idea that a service is a bundle of characteristics and consumers just buy bundles of product characteristics instead of the product itself.
- ◆ Can be used to construct a quality-adjusted price index of a service. Berndt (1995) and Triplett (2001) described an overview on hedonic price equations.

24



Methodology

- ◆ The hedonic price theory is used to estimate the implicit prices of the characteristics that differentiate products in a product class (Freeman, 2003)
- ◆ The problem of finding an "appropriate" functional form has been key in the literature
- ◆ A number of empirical or theoretical approaches exist in literature

25



Methodology

- ◆ Box-Cox regression has been a particularly popular method of finding an appropriate functional form based on goodness of fit
- ◆ Basic Box-Cox transformation (only for the dependent variable):

$$Y^{(\lambda)} = \frac{Y^\lambda - 1}{\lambda} \text{ for } \lambda \neq 0 \text{ or}$$

$$Y^{(\lambda)} = \ln Y \text{ for } \lambda = 0$$

- ◆ More complex (transformation of both sides – Unrestricted Box-Cox):

$$\frac{Y^\lambda - 1}{\lambda} = \alpha + \sum_{i=1}^K \beta_i \frac{X_i^\theta - 1}{\theta} + \sum_{s=1}^J \gamma_s D_s + \varepsilon$$

for $\lambda \neq 0$ and $\theta \neq 0$

26



Data (1/2)

- ◆ 25 companies
- ◆ 4 European countries -Germany, Austria, France and Iceland- in 2007
- ◆ 185 bundles

	DSL Speed	Mail	Data	Web Space	Fixed	TV	Install	Equipment
DSL Speed	1.000							
Mail	-0.087	1.000						
Data	0.381	-0.256	1.000					
Web Space	0.149	0.208	-0.130	1.000				
Fixed	0.290	-0.227	0.322	-0.202	1.000			
TV	0.416	-0.154	0.226	0.093	0.197	1.000		
Install	-0.176	0.261	-0.324	0.323	-0.310	-0.217	1.000	
Equip	0.600	-0.145	0.224	0.235	0.198	0.234	-0.117	1.000

Pair-wise correlation of the sample: Due to high correlation and potential collinearity issues between DSL Speed and Equipment Cost we dropped the equipment variable from the regression.

27



Data (2/2)

- ◆ All other variables are significant relatively to bundle price:

Statistical significance of regressors		
Price	Coefficient	t-stat
DSL Speed	0.499 ¹	18.24
Mail	0.199 ¹	1.80
Data	-0.076 ¹	-3.26
Web Space	-0.110 ¹	-1.89
Install	0.003 ³	3.81

Number of Obs = 170
R-squared = 0.9652
Root MSE = 0.7662

Superscripts ^(1,2,3) denote statistical significance
¹ 1% level significance
² 5% level significance
³ 10% level significance

28



Model

- ◆ Essentially 2 different models with various controls (country level, medium type)

$$Price = a_1 DSLSpeed + a_2 Mail + a_3 Data + b_1 Web + b_2 Install + b_3 Eq + \epsilon$$

$$Price = a_1 DSLSpeed + a_2 Mail + a_3 Data + b_1 Web + b_2 Install + b_3 Eq + b_4 FxTel + b_5 TV + \epsilon$$

- ◆ Transformable variables: DSL Speed, Mail, Data (nonzero and continuous)
- ◆ Non-transformable: Web, Install, Equipment, Fixed Telephony and TV
- ◆ From the Box-Cox regressions we find that the most "appropriate" functional form is the restricted Box Cox transformation ($\lambda=0$). We find this result through the regressions and using the Akaike and Bayesian Information Criteria

29



Results (1/2)

- ◆ 1 Mbps (1024 kbps) of downloading capacity is estimated at €13.09, 2 Mbps at €16.92, 5Mbps €23.77
- ◆ E-mail accounts are important in monetary terms – 5 accounts cost €1.27 in each bundle
- ◆ Data capacity gave a mixed picture without any statistically significant result.

30



Results (2/2)

- ◆ Fixed Telephony increases the bundle price by 34.5%
- ◆ TV offerings give mixed signals in the results
- ◆ SDSL connections cost 103.6% more than ADSL (more than double price)
- ◆ For Fiber and Cable we have mixed signals in the results.

31



Limitations

- ◆ It is apparent that
 - Results are only estimates since decreasing returns to scale and combinations with other characteristics might seriously affect these figures.
 - It is nevertheless an intuitive result given the downloading speeds in the sample range from 128 kbps to 100 Mbps

32
